Ueber die systematische Bedeutung
der
anatomischen Charaktere der Hedysareen.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
hohen philosophischen Fakultät Section II.
der
K. B. Friedrich-Alexander-Universität zu Erlangen
vorgelegt von

Albert Vogelsberger
Apotheker aus Usingen (Nassau).

Erlangen, Februar 1893.

Greifswald.
Druck von Julius Abel
1893.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Dem teuren Andenken

meines verstorbenen Vaters

gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535711_0109

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Einleitung 1

Allgemeiner Teil.

A. Übersicht über die Gruppierung der Gattungen in Bentham & Hooker, Gen. plant. 2

B. **Blattstructur.**

I. Allgemeines 3

II. Mesophyll

a) Blattbau, bifacial od. centrisch, Mittelschicht 4

b) Gerbstoffzellen 5

c) Sekretelemente mit harzartigem Inhalt 6

d) Cristalle 6

e) Nerven 7

III. Epidermis

a) gewöhnliche Epidermiszellen 8

b) Schleimzellen 8

c) Cristalle in der Epidermis 9

d) Spaltöffnungen 11

e) Haare 11

C. **Achsenstructur.**

I. Allgemeines 14

II. Holzstructur

a) im Allgemeinen 15

b) Giebelzellen 15

c) secundäre Zwischenbündel 16

d) Chemische Metamorphose 17

III. Rindenstructur 17

a) Kork 17

b) primäre Rinde 18

c) secundäre Rinde 18

IV. Cristalle 19

V. Gerbstoffzellen 19

D. **Übersicht der anatomischen Verhältnisse nach Subtriben** 21

E. **Zusammenstellung einzelner anatomischer Merkmale zum Bestimmen** . 23

Specieller Teil.

Einzelbetrachtung der Gattungen und Arten.

Subtribus: Coronilleen . . . . . 25—28

„ Euhedysareen . . . . . 28—32

„ Aeschynomeneen . . . . . 33—42

„ Adesmieen . . . . . 43—44

„ Stylosantheen . . . . . 44—47

„ Desmodieen . . . . . 48—59

Einleitung.

Über die anatomischen Verhältnisse einer Reihe von Abteilungen aus der Familie der Leguminosen sind im Laboratorium des Herrn Professor Dr. Radlkofer Arbeiten geliefert worden, welche zum Teil schon veröffentlicht worden sind, zum Teil in Bälde publiziert werden.*)

Die Untersuchungen über diese einzelnen Abschnitte der Leguminosen haben sehr interessante Resultate ergeben, welche sich vorzüglich im Sinne der anatomischen Methode und ganz besonders zum Bestimmen von sterilem oder doch unvollständigem Material, wie es in den Herbarien häufig vorhanden ist, verwerten lassen.

Ich unternahm es deshalb auf Veranlassung des Herrn Professor Dr. Radlkofer, an diese Arbeiten anschliessend, die anatomischen Verhältnisse von Blatt und Achse der Hedysareen näher zu untersuchen, zusammenzustellen und auf ihren systematischen Wert zu prüfen.

Wie in den bereits untersuchten Abteilungen gelang es auch hier nicht, für die ganze Tribus vollständig durchgreifende Charakteristika festzustellen. Wohl aber lassen sich aus der Tribus einige wohl charakterisierte Gruppen zusammenstellen, wie ich am Schluss des allgemeinen Teiles zeigen werde. Auch zur Unterscheidung der Gattungen, sowie der Arten voneinander fand ich stets genügend ausgeprägte Merkmale.

Das Material zu den Untersuchungen wurde ausschliesslich dem Herbarium regium Monacense entnommen, das mir durch Herrn Professor Dr. Radlkofer gütigst zugänglich gemacht wurde. In der Bezeichnungsweise und in der Umgrenzung der

*) 1. Mimoseen: Koester. 2. Caesalpinieen: Dr. Dellien. 3. Dalbergieen, Sophoreen, Swartzieen: Dr. Koepff. 4. Phaseoleen: Dr. Debold. 5. Galegeen: Dr. Weyland.

Gattungen bin ich dem System von Bentham und Hooker, Genera plantarum, gefolgt.

Die Untersuchungen wurden ausgeführt im Laboratorium der Kgl. Universität München.

Meinem sehr verehrten Lehrer Herrn Professor Dr. Radlkofer spreche ich hiermit für die Anregung zur Arbeit und für die Unterstützung zur Ausführung der Untersuchungen meinen tiefgefühltesten Dank aus. Herrn Privatdozenten Dr. Hans Solereder bin ich ebenfalls für seine überaus freundlichen Unterstützungen sehr zu Danke verpflichtet.

Allgemeiner Teil.

Übersicht

über die Gruppierung der Gattungen in der Tribus der Hedysareen nach

Bentham u. Hooker Gen. plant.*)

Subtribus I Coronilleae:

137 *Scorpiurus.*
138 *Hammatolobium.*
139 *Ornithopus.*
140 *Coronilla.*
141 *Hippocrepis.*

Subtribus II Euhedysareae:

142 *Stracheya.**
143 *Eversmannia.*
144 *Hedysarum.*
145 *Taverniera.*
146 *Onobrychis.*
147 *Ebenus.*
148 *Corethrodendron.**
149 *Alhagi.*

Subtribus III Aeschynomeneae:

150 *Chaetocalyx.*
151 *Nissolia.*
152 *Poiretia.*
153 *Amicia.*
154 *Pictetia.*
155 *Brya.**
156 *Isodesmia.**
157 *Ormocarpum.*
158 *Herminiera.*
159 *Aeschynomene.*
160 *Soemmeringia.*
161 *Smithia.*
162 *Geissaspis.*
163 *Discolobium.*

*) Die mit einem Stern versehenen Gattungen standen mir nicht zur Verfügung.

Subtribus IV Adesmieae:

164 *Adesmia.*

Subtribus V Stylosantheae:

165 *Chapmannia.*
166 *Stylosanthes.*
167 *Arachis.*
168 *Zornia.*

Subtribus VI Desmodieae:

169 *Ougeinia.*
170 *Desmodium.*
171 *Mecopus.*
172 *Pseudarthria.*
173 *Pycnospora.*
174 *Uraria.*
175 *Lourea.*
176 *Alysicarpus.*
177 *Leptodesmia.*
178 *Eleiotis.*
179 *Phylacium.**
180 *Hallia.*
181 *Cranocarpus.*
182 *Lespedeza.*

Blattstructur.

Allgemeines.

Die anatomischen Verhältnisse des Blattes sind nicht nur für engere, sondern vielfach auch für weitere Formenkreise charakteristisch.

Um die namentlich in letzterer Hinsicht wichtigeren Verhältnisse hier kurz hervorzuheben, so ist zunächst der grossen Verbreitung zu gedenken, welche mit braunem, gerbstoffartigem Inhalt erfüllte Zellen von meist besonderer und häufig schlauchförmiger Gestalt hier besitzen; sie wurden in 34 von 41 untersuchten Gattungen vorgefunden. Der Ort ihres Vorkommens und ihre verschiedene Gestalt ist für die Charakteristik von Gattungen und von Gattungsgruppen von grossem Werte.

Besonders charakteristisch ist auch die Beschaffenheit der Trichome. Die Haare sind stets mehrzellig und zwar meist derart, dass sie einreihig sind und aus mehreren kurzen Basalzellen und einer langen Endzelle bestehen. Einzellige Haare fehlen gänzlich, ebenso deutlich verästelte. Das Vorkommen von Zottenhaaren und Drüsenhaaren ist auf einzelne Subtriben resp. Gattungen beschränkt.

Die Calciumoxalatcristalle sind immer Einzelcristalle oder Zwillingscristalle des klinorhombischen Systems; Cristalldrüsen wurden niemals beobachtet, auch nicht in der Achse, wie ich nebenbei hier gleich erwähnen möchte. Ebenso fehlen die für

andere Familien charakteristischen Raphiden und Cristallsandschläuche, welche übrigens auch bei keiner anderen der bisher untersuchten Leguminosen-Abschnitte vorgefunden wurden.

Schliesslich ist noch hervorzuheben, dass bei vielen Gattungen, welche geradeauf drei Subtriben bilden (die *Aeschynomeneen, Adesmieen und Stylosantheen* mit wenigen Ausnahmen), in der Epidermis zahlreiche Zellen mit stark verschleimter innerer Membran vorkommen.

Nachdem ich diese Verhältnisse, welche sich für die Charakteristik grösserer Formenkreise verwerten lassen, kurz hervorgehoben habe, gehe ich im Folgenden auf die anatomischen Verhältnisse des Blattes im Einzelnen ein. Es mag hier gleich erwähnt sein, dass sich die Subtriben von Bentham & Hooker durch die anatomischen Verhältnisse der Blätter zum Teil sehr wohl charakterisieren und abgrenzen lassen, worauf ich später zurückkommen werde.

Mesophyll.

Das Mesophyll ist bei den meisten Arten von bifacialem, bei anderen, und zwar oft derselben Gattung, centrischem Bau. In der Subtribus der *Desmodieen* kommt nur bifacialer Blattbau vor. Derselbe ist hier besonders typisch; das Pallisadengewebe ist nämlich ein- bis zweischichtig; jede Schicht besteht aus ganz gleichlangen Zellen, und zwar sind die Zellen der oberen Schicht lang, die der unteren ziemlich kurz, letztere oft kaum pallisadenzellartig. Das Schwammgewebe ist dicht und besteht aus kleinen Zellen; die an das Pallisadengewebe angrenzende Zellschichte bildet vielfach eine besondere sogenannte Mittelschicht und besteht bei den meisten Gattungen der Subtribus aus grosslumigen Zellen mit entweder farblosem oder braunem, gerbstoffartigem Inhalt; bei anderen Gattungen fehlt diese Mittelschicht, bei einigen auch kommen Übergänge vor. Eine Ausnahme von diesem typischen Bau macht *Cranocarpus* und *Hallia*, worauf ich später zurückkommen werde. Bei den übrigen Subtriben sind die einzelnen Pallisadenzellen fast nie vollkommen gleichlang, und man kann deshalb auch kaum von einer deutlichen Schichtung sprechen.*)

*) Wenn im speciellen Teil in diesem Falle dennoch von ein- und mehrschichtig gesprochen wird, so soll damit nur gesagt sein, ob mehrere Pallisadenzellen in der Richtung zur Epidermis übereinanderstehen oder nicht.

Ein besonderes Verhältnis im Schwammgewebe kommt bei den Arten von *Chapmannia*, *Stylosanthes*,*) *Arachis* und *Cranocarpus* vor. Hier besteht die unterste, an die Epidermis angrenzende Zelllage des Schwammgewebes aus mächtig grossen Zellen; dieselben besitzen braunen, gerbstoffartigen Inhalt.

Was die gerbstoffführenden Zellen**) betrifft, so sei hier folgendes bemerkt. Wie schon weiter oben hervorgehoben, haben dieselben für Gattungen und Gattungsgruppen grossen Wert; die einzelnen Arten einer Gattung verhalten sich hiervon meist sehr ähnlich, doch kommt es auch vor, wie z. B. bei der Gattung *Coronilla*, dass einige Arten diese Zellen in grosser Zahl besitzen, andere garnicht. Zunächst kommen Gerbstoffzellen von besonderer Gestalt und Grösse in Betracht. Dieselben enthalten einen meist rostbraunen, manchmal auch hellbraun gefärbten, gerbstoffartigen Inhalt. Derselbe ist in Javellescher Lauge leicht löslich, wird darauf entfärbt und es bleibt dann eine gummiartige, farblose Masse zurück. Im ganzen Mesophyll zerstreut kommen ziemlich grosslumige, rundliche derartige Zellen bei der Gattung *Scorpiurus* vor. Bei der Gattung *Ornithopus* finden sich die gleichen Zellen nur beiderseits unter der Epidermis und bei *Ormocarpum bibracteatum Baker* kommen nur ganz vereinzelte Gruppen von zwei bis drei solcher Zellen an der unteren Epidermis vor; im letzteren Falle sind die Zellen etwas nach dem Blattinnern zu gestreckt. Sehr zahlreiche und regelmässig angelegte Gerbstoffzellen finden sich bei der Subtribus der *Euhedysareen* und zwar bei allen Constituten derselben; ausserdem bei einigen *Coronilla*-Arten. Hier kommen im Pallisadengewebe und im Schwammgewebe an die obere und untere Epidermis angrenzend, stark vergrösserte derartige Zellen vor; oberseits sind dieselben in Richtung der Pallisadenzellen bis zum Schwammgewebe verlängert und nach unten conisch zulaufend, unterseits sind sie rundlich, nach der Epidermis zu etwas abgeplattet. Auch in Umgebung der Nerven kommen des öftern Gerbstoffzellen vor; dieselben sind in wenigen Fällen rundlich, wie z. B. bei der Gattung *Hallia*, bei welcher sie bedeutende Grösse besitzen und den Nerven seitlich anliegen. In

*) Vergl: Taubert, Stylosanthes pag. 3. Anm.

**) Vergl. Debold, Beiträge zur anatom. Charakteristik der Phaseoleen, München, Diss. 1892, pag. 18—21.

der Regel sind es langgestreckte Schläuche, welche die Nerven in ihrem Verlauf oberseits oder unterseits begleiten, so z. B. bei den meisten *Aeschynomeneen* in der Regel unterseits der Nerven, oberseits bei einigen *Stylosantheen* und anderen mehr.

Ausser den soeben beschriebenen braunen Gerbstoffzellen, welche sich von dem umliegenden grünen Gewebe unterscheiden, beobachtet man häufig, dass das Pallisadengewebe und das Schwammgewebe in allen seinen Zellen, besonders gegen die Epidermis hin und zwar neben Chlorophyll bräunlichen, aus verändertem Gerbstoffe bestehenden Inhalt hat. Behandelt man mit Javelle'scher Lauge, so wird der Inhalt zunächst intensiver braun, nach und nach tritt dann Entfärbung ein. Dies Verhältnis beobachtete ich bei Arten von *Aeschynomene, Soemmeringia, Smithia, Geissaspis, Adesmia* und zahlreichen *Desmodieen.*

Sekretelemente mit harzartigem Inhalt sind bei den *Hedysareen* nur wenig vertreten. Bei der Gattung *Hallia* kommen beiderseits an die Epidermis stark angedrückt vereinzelte Sekretzellen vor mit gelbem, harzartigem Inhalt, welcher sich in Alkohol löst. Nach aussen sind sie von zahlreichen, sehr kleinen Epidermiszellen bedeckt, nach dem Innern des Blattes zu von kleinen, epithelartigen Zellen umgeben. Ferner sind bei den Gattungen *Poiretia, Amicia* und *Zornia* schizogene Sekretlücken vorhanden, welche bereits Bokorny beobachtet hat*); dieselben sind schon mit unbewaffnetem Auge als durchscheinende Punkte sichtbar; sie sind beiderseits an die Epidermis angedrückt, dringen zum Teil bis über die Blattmitte ins Blattgewebe ein und sind von einfachem bis doppeltem Epithel umgeben. Der harzartige Inhalt ist gelblich oder bräunlich gefärbt; er löst sich bei *Amicia und Zornia* in Alkohol vollständig, bei *Poiretia* löst sich nur ein Teil in Alkohol und Äther, der Rest leicht in Chloroform.

Das Vorkommen von Calciumoxalatcristallen im Mesophyll**) ist höchstens für die einzelne Art charakteristisch. In acht Gattungen, nämlich bei Arten von *Hammatolobium, Coronilla, Pictetia, Herminiera, Aeschynomene, Chapmannia, Arachis*

*) In Flora 1882, Leguminosen, pag. 412.

**) Siehe hierüber auch Borodin: Sur la repartition des cristaux d'oxalat de chaux dans les feuilles des Légumineuses etc. in Bulletin du Congrès intern. de bot. et d'horticult à St. Petersburg 1884.

und *Lourea* wurden im Pallisadengewebe Einzelcristalle vorgefunden; es sind hier lange, schmale, zum Teil styloidenartige Cristalle, welche meist an einem Ende der Zellmembran eingewachsen sind. Immer findet sich in einer Zelle nur ein Cristall. Bei der Gattung *Lourea* ist das Vorkommen der Cristalle sogar auf das Schwammgewebe ausgedehnt.

Sehr eigenartige Cristalle fand ich bei der Gattung *Discolobium* im Pallisadengewebe vor. Es sind dies schmutzig gelbe Sphärocristalle von meist nierenförmiger Gestalt mit strahligem Gefüge um einen Centralpunkt; dieselben bestehen nach den chemischen Reaktionen ebenfalls aus Calciumoxalat: in Essigsäure sind sie unlöslich, durch Einwirkung von Schwefelsäure entstehen Gypscristalle, durch schwaches Glühen wird Calciumcarbonat gebildet, welches mit Schwefelsäure wieder Gypscristalle entstehen lässt bei gleichzeitigem Auftreten von Kohlensäureblasen.

Die Struktur der Blattnerven ist sehr verschieden und für einige Subtriben charakteristisch. Bei den beiden ersten Subtriben, den *Coronilleen* und *Euhedysareen* sind die Nerven im Mesophyll eingebettet, nicht bis zur Epidermis durchgehend, und haben unterseits schwaches, oft kaum angedeutetes Sclerenchym. Bei den folgenden Subtriben, den *Aeschynomeneen*, *Adesmieen* und *Stylosantheen* ist das Verhalten ein wechselndes. Die Nerven sind bei manchen Gattungen eingebettet, bei manchen sind nur die grösseren durchgehend und bei einigen auch die kleineren. Bei den *Stylosantheen* speciell haben die Nerven besonders oberseits weitlumiges, dünnwandiges Begleitgewebe und es reichen auch die kleineren Nerven immer bis zur oberen Epidermis, nicht aber bis zur unteren, die grösseren sind beiderseits durchgehend. Auch das Sclerenchym ist bei den genannten drei Subtriben verschieden ausgebildet, meist findet es sich nur unterseits, teils stark, teils schwach entwickelt; nur bei *Soemmeringia* tritt beiderseits Sclerenchym auf. Bei der letzten Subtribus endlich, bei den *Desmodieen* (mit Ausnahme von *Cranocarpus*) sind die Nerven durchweg durchgehend, haben beiderseits ziemlich starkes Sclerenchym und zwischen diesem und der Epidermis wenig Begleitgewebe; unterseits stossen sie häufig mit Sclerenchym direkt an die Epidermis an. Was die Beschaffenheit des Begleitgewebes anlangt, so ist dasselbe meist

weitlumig und zartwandig; nur bei einigen Gattungen ist das Gewebe oberseits wenig sclerosiert, nämlich bei *Poiretia*, *Amicia*, *Smithia*, *Arachis*, *Desmodium* und *Uraria*.

Das Vorkommen von Einzelcristallen in Umgebung der Nerven ist sehr verbreitet. Die Cristall führenden Zellen schliessen sich hauptsächlich dem Sclerenchym an und sind in Längsreihen angeordnet. Dem Vorkommen des Sclerenchyms entsprechend finden sie sich nur unterseits oder beiderseits. Die Cristalle sind ziemlich kurz, meist Zwillingscristalle; sie fehlen bei *Ornithopus*, *Coronilla*, *Amicia*, *Ormocarpum*, *Adesmia*, *Zornia* und *Cranocarpus*.

Epidermis.

Es sind hier zunächst die Epidermiszellen selbst, sodann die Spaltöffnungsapparate und die Anhangsgebilde der Epidermis zu betrachten.

Die Epidermiszellen sind sehr verschiedenartig gestaltet und zwar gewöhnlich von Art zu Art verschieden. Von der Fläche gesehen zeigen sie zum Teil potygonalen Umriss, zum Teil haben sie mehr oder weniger undulierte Seitenränder. Ein besondres Verhältnis kommt bei einigen Arten von *Ornithopus*, *Coronilla*, *Hippocrepis*, und *Onobrychis* vor; hier sind die Seitenränder winklig hin und her gebogen und die Membran ist im Scheitel der Winkel knotig verdickt; bei einigen Arten sind die Seitenränder weniger unduliert, fast gradlinig, zeigen aber auch hier an bestimmten Stellen knotige Verdickungen. Die Aussenwände der Epidermiszellen sind in vielen Fällen in verschiedenem Grade vorgewölbt. Hervorzuheben ist, dass fast alle Arten der *Desmodieen* papillöse Epidermiszellen haben und zwar unterseits mehr als oberseits. Die Papillen sind hier von der ganzen Aussenwand gebildet. Eine Ausnahme bildet *Alysicarpus;* hier nimmt regelmässig nur ein ganz kleiner centraler Teil der Aussenmembran an der Papillenbildung teil; die Papillen selbst sind dann auch nur klein und kurz. Das gleiche Verhältnis kommt bei den Arten von *Herminiera*, *Geissaspis* und *Discolobium* vor.

Von besonderem systematischen Werte für einige Subtriben erscheinen die Epidermiszellen mit verschleimter innerer Membran.*) Diese Verschleimung kommt durchgehends vor

*) Vgl. Radlkofer, Monographie der Sapindaceen-Gattung Serjania. München 1875, pag. 102.

bei den *Adesmieen*, *Stylosantheen* und bei den *Aschynomeneen* mit Ausnahme von *Amicia*, *Adesmia virgata Bert.*, *Zornia Flemmingisides Moric.* und einigen *Poiretia*-Arten; bei den übrigen Subtriben wurde sie gar nicht beobachtet. Hervorzuheben ist, dass diese Schleimzellen zum Teil sehr vergrössert sind und weit in das Mesophyll vordringen, zumal die der oberen Epidermis; sie reichen hier in der Regel bis zur Mitte des Blattes und laufen nach unten conisch zu, z. B. bei *Aeschynomene*. An der unteren Epidermis und bei einigen Gattungen auch an der oberen Epidermis sind die Schleimzellen nur wenig ins Mesophyll vorgewölbt. Bei *Chapmannia*, *Stylosanthes*, *Arachis* und *Herminiera* kommen die verschleimten Zellen überhaupt nur in der oberen Epidermis vor. Bei *Herminiera Elaphroxylon G.* u. *P.* sind die Schleimzellen zum Teil Epidermiszellen, zum Teil liegen diese Zellen unter einer unverschleimten Epidermiszelle, und man kann wohl annehmen, dass diese letzteren durch Zellteilung aus der Epidermis hervorgegangen sind. Bei *Chapmannia* nimmt man in der verschleimten Membran vielfach ein- oder mehrere Häutchen, d. h. weniger verschleimte Schichten wahr. Bei der Gattung *Pictetia* und einigen Arten von *Ormocarpum* nehmen die verschleimten Zellen nur mit einem kleinen Teil ihrer Aussenfläche an der Bildung der Oberhaut Anteil, im Übrigen unter die benachbarten Epidermiszellen sich einschiebend und nach innen sich conisch verjüngend. Bei *Pictetia* ist ausserdem der Teil der unverschleimten Membran, welcher an die benachbarten Epidermiszellen angrenzt, stark nach innen verdickt.

Bei der Gattung *Stylosanthes* findet sich eine höchst interessante Differenzierung der Epidermis beider Blattseiten vor. Die Epidermis besteht hier einerseits aus den Spaltöffnungsapparaten mit Einschluss ihrer Nebenzellen, andrerseits fast ausschliesslich aus ausserordentlich zahlreichen flacheren und kleineren, in der Flächenansicht polygonalen Zellen, deren Innenwand stark verdickt ist und deren Lumen von je einem Calciumoxalat-Cristall ganz erfüllt wird. Diese Cristall-führenden Zellen sind auf die Flächenansicht des Blattes in mehreren Reihen zu einem höchst charakteristischen Netzwerk gruppiert, dessen Maschen von den Spaltöffnungen und ihren Nebenzellen erfüllt werden. In der Regel fällt auf eine Masche eine Spaltöffnung, oft aber auch deren zwei; in letzterem Falle beobachtet man

zwischen denselben, ihre Nebenzellen verbindend, eine oder mehrere gewöhnliche Epidermiszellen mit undulierten Seitenrändern. Unter den Cristall führenden Zellen der oberen Epidermis befinden sich, und zwar einzeln unter einer Gruppe von Cristall führenden Zellen, nach unten stark verlängerte und conisch zulaufende Zellen mit verschleimter unterer Membran, welche mit ihrem oberen Teil in gleicher Flucht mit der unteren Hälfte der die Spaltöffnungsapparate bildenden Zellen liegen. Dadurch gewinnt es bei oberflächlicher Betrachtung den Anschein, als ob diese Zellen Epidermiszellen wären, in deren stark verdickter Aussenmembran Cristalle eingebettet sind. Diese irrige Auffassung vertritt auch Borodin, indem er sagt: „Les Stylosanthes (S. elatior Sw. et S. procumbens Sw.) forment le genre le plus interessant parmi les Papilionacées, grâce au groupement tout spécial de leur cristaux, qu'on trouve emprisonnés dans la membran exterieure des cellules épidermiques, disposés immediatement sous la cuticule et formant une seule couche discontinuée etc.“*) Dass dem nicht so ist, erkennt man an der Flächenansicht des Blattes, wo man bestimmt, wenn auch schwer, bei hoher Einstellung die Grenzlinien der kleinen Zellen wahrnimmt. Eine andere Frage ist, ob die verschleimten Zellen ebenfalls der Epidermis angehören; in diesem Falle müsste man annehmen, dass an der oberen Epidermis der grösste Teil der Epidermiszellen sich erst durch horizontale Scheidewände in zwei Zellen zerlegt habe, von welchen die unteren sich zu Schleimzellen ausgebildet haben, während die oberen durch Auftreten von Verticalwänden zur Bildung der kleinen, später Cristall führenden Zellen Veranlassung gegeben haben. Auf der Blattunterseite findet sich unter den Cristallzellen eine hypodermoidal ausgebildete Schwammgewebeschicht aus grosslumigen Zellen mit braunem gerbstoffartigen Inhalt.

Cristall führende Epidermiszellen finden sich ferner bei den Gattungen *Chapmannia*, *Arachis* und *Cranocarpus*, doch ist das Verhältnis hier wesentlich einfacher. Die Cristallzellen sind nur etwas kleiner als die übrigen Epidermiszellen, haben aber ebenso wie bei *Stylosanthes* stark verdickte innere Membran und ihr Lumen ist von je einem Cristall ausgefüllt; sie finden

*) Borodin, l. c. pag. 74.

sich besonders im Verlauf der Nerven und zwar bei *Chapmannia* einzeln, bei *Arachis* meist zu zweien nebeneinander, bei *Cronocarpus* in Gruppen von zwei bis zehn.

Die Spaltöffnungen mit den sie umgebenden Epidermiszellen geben im Allgemeinen nur wenige charakteristische Merkmale. In den meisten Fällen kann man von eigentlichen Nebenzellen, die sich in Gestalt von den übrigen Epidermiszellen unterscheiden, nicht sprechen. Es sind dann zwei bis vier, in der Regel drei Epidermiszellen um die Schliesszellen herumgruppiert. Bei den *Desmodieen* und bei den Gattungen *Smithia*, *Geissaspis*, *Discolobium* und *Arachis* kommen immer zwei dem Spalte parallele, von den übrigen Epidermiszellen verschiedene Nebenzellen vor. Ein besonderes Verhältnis beobachtete ich bei *Arachis* und *Stylosanthes*. Bei *Arachis* sind die Spaltöffnungen von zwei Nebenzellen derart umstellt, dass an die Schliesszellen sich zunächst auf der einen Seite eine dem Zpalte parallele Nebenzelle anschliesst, sodann auf der andern Seite eine zweite, welche die Enden der ersteren übergreift. Bei *Stylosanthes* ist das gleiche Verhältnis vorhanden, doch steht hier der zweiten Nebenzelle in gleicher Weise eine dritte gegenüber und dieser meist noch eine vierte. Bei manchen Gattungen, jedoch nicht bei allen Arten, sind die Schliesszellen eingesenkt und es bedingen die Nebenzellen über den ersteren einen mehr oder weniger deutlichen Kamin. Am meisten kommt dieses Verhältnis bei den *Euhedysareen* vor. Was die Verteilung der Spaltöffnungen anlangt, so kommen sie bei den einzelnen Arten verschieden, teils nur unterseits, teils auf beiden Seiten des Blattes vor.

Die Behaarung der *Hedysareen* liefert für die Charakterisierung von Gattungen und Arten eine Reihe wohl verwertbarer Merkmale. Trichome wurden bei fast allen Gattungen am Blatt oder wenigstens an Achsenteilen wahrgenommen. Es soll deshalb die Behaarung der Achse hier gleich mit Berücksichtigung finden. Nur bei der Gattung *Soemmerringia* wurden Trichome nicht beobachtet.

Was nun zunächst die einfacher gebauten Haare betrifft, gegenüber den später zu erwähnenden Zotten- und Drüsenhaaren, möchte ich, was ich oben schon erwähnte, nochmals hervorheben, dass bei der ganzen Tribus nur mehrzellige Formen vorkommen. Sie bestehen durchweg aus mehreren kurzen Basalzellen und

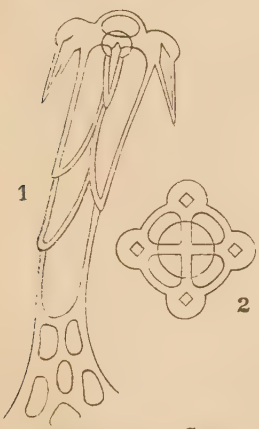
einer sehr langen Endzelle; nur in einem Falle, nämlich bei *Amicia*, sind die vier Zellen der Haare alle lang gestreckt. Die Membran ist oft dünnwandig, meist aber mehr oder weniger verdickt, und zwar ist in vielen Fällen die Membran der Endzelle mehr verdickt, wie die der Basalzellen, oft ist die Endzelle ganz englumig, z. B. bei *Ornithopus*, *Onobrychis*, *Aeschynomene* und anderen. In vielen Fällen hat die Membran der Haare nach aussen zahlreiche, kleine, höckerartige Verdickungen, sodass das ganze Haar fein gestrahlt oder punktiert aussieht, doch möchte ich dies Verhältnis im allgemeinen als wenig charakteristisch bezeichnen, da es nicht einmal für die Art constant ist. Eine besondere Form kommt nur bei *Ebenus* vor; hier sind die Höckerchen mehr zahnartig und schief nach der Spitze des Haares zu gerichtet.

Was die äussere Form der Haare anlangt, so lassen sich im Allgemeinen zwei Hauptformen unterscheiden. Die einen haben eine sehr lange, gerade und spitzzulaufende Endzelle, wie z. B. die meisten *Desmodieen*, bei den andern ist die Endzelle meist mehr bauchig erweitert, weniger lang und weniger zugespitzt, z. B. bei *Scorpiurus*, *Hedysarum* und anderen; diese Haare sind alle mehr oder weniger dem Blatt angebogen, in einigen Fällen sogar als anliegend und einarmig zu bezeichnen, z. B. bei *Scorpiurus;* hier stehen die unteren Zellen senkrecht zur Epidermis, die Endzelle ist seitlich angesetzt und läuft der Epidermis parallel. Besondere Formen finden sich noch bei Arten von *Stylosanthes;* hier sind die unteren Zellen meist wesentlich breiter, wie die Endzelle an ihrem Ansatzpunkt, so dass die unteren Zellen gewissermassen das Postament der Endzelle bilden. Bei *Chapmannia* fällt in die Augen, dass das Haar, besonders gegen die Spitze hin, wellig hin und hergebogen ist.

Bei einer Anzahl von Gattungen kommen eigentümlich gebogene Haare vor, welche ich als Hackenhaare bezeichne, da sie offenbar zum Befestigen von Blatt oder Achse an einer Grundlage dienen. Dieselben gleichen einem Fragezeichen, dem der untere Bogen fehlt. Sie bestehen meist aus drei gesteckten Zellen mit ziemlich verdickter Membran, so zwar, dass in der Regel die Membran der Mittelzelle mehr verdickt ist, als die der beiden anderen Zellen. Das Lumen der Endzelle reicht nicht bis zur Spitze des Haares, da letztere ganz aus Wand-

substanz besteht. Diese Hackenhaare fand ich bei allen *Desmodieen* mit Ausnahme von *Hallia*, *Cranocarpus* und *Lespedeza*. Bei *Pictetia squamata Dec.* kommen an der Achse fünfzellige Hackenhaare vor.

An Blatt und Achse finden sich weiter bei einigen Gattungen vielzellreihige Trichome vor, welche ich im Allgemeinen als Zottenhaare bezeichnen möchte. Sie wurden beobachtet bei Arten von *Ormocarpum*, *Herminiera*, *Aeschynomene*, *Smithia*, *Geissaspis*, *Discolobium*, *Adesmia*, *Chapmannia*, *Stylosanthes* und *Arachis*. An der Achse sind sie meist als steifabstehende Borsten von zwei bis drei Millimeter Länge sichtbar. Die meisten sind an der Basis breit und verschmälern sich borstenförmig nach oben; in ihrem unteren Teile bestehen sie aus kleinen isodiametrischen Zellen, in ihrem oberen aus längeren gestreckten Zellen, ihr Ende wird von einer verlängerten Endzelle gebildet. Sehr häufig findet man, dass aussen fast an der Spitze der Borsten ein Balsamtröpfchen hängt. Abzweigende Form haben die borstenförmigen Zottenhaare von *Smithia;* dieselben bestehen aus mehreren Zellreihen langgestreckter Zellen, welche mit ihrem grössten unteren Teil fest aneinanderschliessen und den Körper der Zotte bilden, während ihre papillenartigen, spitz zulaufenden Enden frei sind. Dadurch kommt ein Trichomgebilde zustande, ähnlich dem, welches De Bary in seiner vergleichenden Anatomie pag. 63 fig. 21 C. a. für Hieracium piliferum abbildet.



Ankerzotte von Cranocarpus Martii Bent.
1. Ansicht von der Seite.
2. Ansicht von oben.

Bei Arten von *Adesmia* besitzen die Zellen eine zwiebelartige Gestalt und sind meist in die Epidermis etwas eingesenkt; der Hauptkörper besteht aus einem mehr oder weniger kugeligen Complexe polyedrischer Zellen, welchem eine kleine, aus mehreren Zellen bestehende fadenförmige Spitze aufgesetzt ist. — Ein höchst interessantes Zottenhaar, welches ich als vierzinkige Ankerzotte bezeichne, kommt bei *Cranocarpus Martii Benth.* vor. Dasselbe besteht aus einem Basalteil und einem keulenartigen Fortsatz. Der Basalteil ist in seinem untersten Teil ziemlich breit und wird nach oben zu schmäler; er besteht aus

kaum gestreckten, ziemlich kleinen Zellen mit mässig verdickten Membran. Der keulenartige Fortsatz lässt einen Stiel und der Ankerkopf unterscheiden. Der Stiel besteht aus drei bis sechs weitlumigen, gestreckten Zellen mit wenig verdickter Membran, ist unten einzellig, oben zwei- bis dreizellig im Querschnitt. An den Stiel schliesst sich dann der regelmässig gebaute, stets aus neun Zellen zusammengesetzte Ankerkopf an. Diese neun Zellen sind folgendermassen angeordnet. Von unten ausgehend beobachtet man zunächst vier im Quadrat gestellte, grosslumige Trägerzellen mit wenig verdickter Membran. Das obere Ende dieses Zellkomplexes wird von einer nach aussen gewölbten, rundlichen, ebenfalls dünnwandigen Zelle gekrönt. Zwischen den vier Trägerzellen, da wo sie an die Endzelle angrenzen, sind die vier Zinkenzellen angesetzt, welche mit ihrem freien, spitz zulaufenden Teil der Basis des Trichoms zugekehrt sind, was dem Kopf das Aussehen eines vierzinkigen Ankers giebt. Die vier Zinkenzellen haben da, wo sie an die vier mittleren Zellen anstossen, stark verdickte Membran, sonst sind sie dünnwandig. In die verdickte Membranstelle in jeder Zelle ist je ein Calciumoxalat-Cristall eingewachsen, welcher sich bis zur Spitze der Zelle fortsetzt und das Lumen ausfüllt.

Das Vorkommen von Drüsenhaaren ist auf einige Gattungen der *Desmodieen* beschränkt; sie wurden beobachtet bei *Oxgeinia*, *Desmodium*, *Lourea*, *Alysicarpus*, *Leptodesmia*, *Eleiotis* und *Hallia*. Dieselben sind keulenförmig gestaltet, dabei entweder aufrecht oder gebogen und bestehen aus drei bis sechs Zellen, Köpfchen und Stiel sind nur undeutlich bei ihnen geschieden. Bemerkenswert ist vielleicht noch, dass bei *Eleiotis microphylla Boj.* die verbreiterte unterste Zelle des Drüsenhaares geteilt ist. —

Achsenstructur.*)

Allgemeines.

Rücksichtlich der Achsenstructur ist für die ganze Tribus das Vorkommen von Gerbstoffzellen und der schon bei der Blattstructur erwähnte Mangel an Cristalldrüsen, sowie das aus-

*) Vgl. Möller, Rindenanatomie 1882, pag. 389; Solereder, Holzstructur 1885, pag. 108; Saupe, in Flora 1887, pag. 259.

schliessliche Vorkommen von Einzelcristallen resp. Zwillingscristallen hervorzuheben. Weitere übereinstimmende Verhältnisse finden sich bezüglich der Holzstructur, welche übrigens nach den früheren orientierenden Untersuchungen und den jetzt für diesen in der Einleitung bereits genannten Abteilungen genauer durchgeführten Untersuchungen bei sämmtlichen Leguminosen die gleichen zu sein scheinen; es sind dies die einfache Gefässdurchbrechung, das Besetztsein der an Parenchym anstossenden Gefässwände mit kleinen Tüpfeln (teils mit, teils ohne Höfe) und das die Grundmasse des Holzes bildende, einfach getüpfelte Holzprosenchym. An diese allgemeinen Bemerkungen füge ich nun das Nähere über die Structur von Holz und Rinde der *Hedysareen* an und beginne mit der Holzstructur.

Die Markstrahlen sind schmal, meist aus einer Zellreihe bestehend, bei *Amicia*, *Ornithopus* und *Hedysarum* mit zwei Zellreihen. Bei den Gattungen *Hammatolobium*, *Eversmannia*, *Onobrychis* und *Taverniera* verbreitern sich die Markstrahlen nach aussen keilförmig.

Die Holzgefässe haben meist ein mittleres, oft ziemlich kleines Lumen; sie stehen teils einzeln, teils in Gruppen oder radialen Reihen. Die Gefässdurchbrechung ist immer die einfache. Spiralige Verdickungen der Tüpfelgefässe wurden nicht beobachtet. Die an Holzparenchym angrenzenden Gefässwände haben stets kleine Tüpfel, und zwar teils Hoftüpfel, teils einfache Tüpfel, oder Übergänge zwischen beiden.

Holzparenchym tritt im Allgemeinen nur sehr wenig hervor; mässig entwickeltes Holzparenchym beobachtete ich bei *Ornithopus*, *Eversmannia*, *Onobrychis* und *Chaetocalyx*.

Das Holzprosenchym hat in der Regel stark verdickte Wandung und ist mehr oder weniger englumig, nur in einzelnen Fällen ziemlich weitlumig, z. B. bei *Chaetocalyx* und *Arachis*. Die Zellen haben stets einfache kleine Tüpfel.

Ein eigentümliches, prosenchymatisches Gewebe beobachtete ich bei den Gattungen *Aeschynomene* (mit Ausnahme von A. dimidiata Welw), *Soemmeringia* und *Geissaspis*. Dasselbe besteht aus dünnwandigen, weitlumigen, mässig gestreckten Zellen in radialen Reihen. Im radialen Schnitt gesehen erscheinen die Zellwände als Rechtecke, im Tangentialschnitt sind die Zellen

oben und unten dachgiebelartig zugespitzt; man kann sie deshalb als Giebelzellen bezeichnen. Auffallend ist, dass die den Giebel bildenden Verbindungsflächen zwischen den übereinanderstehenden Zellen zahlreiche, mässig grosse, einfache Tüpfel haben, während die Verticalwände nur mit wenigen ganz kleinen Tüpfeln versehen sind. Der Inhalt dieser Zellen ist nur Luft; Protoplasma ist in denselben ebensowenig vorhanden, wie in den dickwandigen Holzprosenchymzellen, welche rein mechanischen Zwecken dienen. Da die Ausbildung der Giebelzellen aber mechanischen Zwecken nicht angepasst erscheint und andererseits der Protoplasmamangel eine Auffassung derselben als sogenannte Ersatzfaserzellen, denen sie rücksichtlich ihrer Gestaltung ähnlich sind, nicht zulässt, und endlich, da die betreffenden Zellen nur bei in Wasser lebenden Pflanzen vorkommen, so ist es nach De Bary*) höchstwahrscheinlich, dass man in diesem eigentümlichen Gewebe eine Art Aërenchym zu erblicken hat. Diese Annahme ist um so wahrscheinlicher, als den betreffenden Gattungen das sonst bei Wasserpflanzen so verbreitete Intercellularsystem fehlt. Die Giebelzellen werden ihrer physiologischen Aufgabe entsprechend von den Autoren als Tracheïden bezeichnet, obwohl ihnen die den Tracheïden sonst zukommende, charakteristische Wandverdickung nach Art der eigentlichen Tracheen fehlt. Den angeführten Gattungen schliesst sich noch *Herminiera Elaphroxylon G. u. P.* an, bei welcher ich ausser gewöhnlichem, ziemlich weitlumigem Prosenchym, dessen Zellen an den Enden allseitig zugespitzt sind, noch untergeordnet giebelförmige Zellen von oben beschriebener Gestalt im Einklang mit anderen Beobachtern**) wahrgenommen habe. Letztere Zellen scheinen nach den Litteraturangaben an dicken Achsenstücken reichlicher entwickelt zu sein, sodass dann wohl das Holz eine sehr ähnliche Structur besitzt, wie das von *Aeschynomene.*

Bei der Gattung *Onobrychis* kommt eine Differenzierung im Holzkörper vor. Der Gefässbündelring setzt sich nämlich an den normalen, primär angelegten Gefässbündeln und aus

*) Vergl.: Anatomie 1877 pag. 514.

**) E. Hallier, in Bot. Zeitg. 1859, pag. 153, Taf. VI u. Bot. Zeitg. 1864, pag. 93, Taf. III; Jaentsch, über den inneren Bau und die sonstigen Eigentümlichkeiten des Ambatsch etc. Breslau, Diss. 1883.

secundär zwischen denselben entstandenen, sogenannten Zwischenbündeln zusammen. Letztere sind bei allen untersuchten Arten, mit Ausnahme von der gleich näher zu besprechenden *Onobrychis cornuta Desv.* von den ersteren dadurch unterschieden, dass ihr Holzkörper in radiärer Richtung weniger stark entwickelt ist und dass die Spiralgefässe des primären Holzes, sowie die primären Hartbastfasern fehlen. Bei *O. cornuta Desv.* unterscheiden sich die Zwischenbündel von den primären nur durch das Fehlen der Spiralgefässe des primären Holzes; bei ihnen kommt ein eigentümliches Querschnittbild dadurch zustande, dass die primären, wie secundären Bündel primären Hartbast besitzen, der für fünf bis sieben unmittelbar neben einander liegende Gefässbündel in einen einzigen, tangential-bandförmigen Bastfasercomplex zusammenfliesst, und weiter dadurch, dass die Zwischenbündel an der Markseite mechanische Gewebegruppen von rundlichem Umrisse besitzen, deren Elemente rücksichtlich ihrer Structur ganz mit denen der primären Bastfasergruppen übereinstimmen.

Im Holzkörper von *Herminiera Elaphroxylon G. & P.* kommen vereinzelte Inseln von metamorphisiertem Zellgewebe vor. Die Membran der einzelnen Zellen ist vollständig aufgequollen, so dass nur ein ganz kleines Lumen übrig bleibt, in welchem meist noch die Reste des Protoplasmas zu erkennen sind. Diese Metamorphose geht nicht wie bei der Bildung von Copaivabalsam durch nachträgliche Veränderung von vollständig ausgebildeten Holzzellen vor sich, vielmehr wird sie bereits im Cambium eingeleitet, wovon ich mich an mehreren Schnitten überzeugen konnte, und die Gruppen werden erst später von secundärem Holz eingeschlossen, im Gegensatz zur Behauptung von Jaentsch*), welcher eine nachträgliche Metamorphose im fertigen Holz annimmt**).

Rindenstructur.

Die Structur der Rinde bietet eine Reihe charakteristischer Merkmale. Was zunächst die Anlage des Korkes anlangt, so kommt, soweit ich überhaupt am Herbarmaterial (es standen mir

*) Jaentsch, l. c. p. 29.

**) Tschirch, Angew. Pflanzenanatomie pag. 217.

nur Zweigstücke zur Verfügung) Kork beobachten konnte, in der Regel oberflächliche Korkbildung vor, und zwar entsteht derselbe zum Teil in der Epidermis, z. B. bei *Pycnospora*, *Pseudarthria*, *Uraria*, zum Teil unmittelbar unter der Epidermis, z. B. bei *Aeschynomene*, *Desmodium* und anderen, zum Teil auch wenige Zelllagen unter der Epidermis, z. B. bei *Coronilla* und *Stylosanthes*. Nur bei einer Art, nämlich bei *Adesmia virgata Bert.* fand ich, dass der Kork innerhalb der Bastfasergruppen entsteht. Die Korkzellen sind in der Regel ziemlich weitlumig und zartwandig; bei *Nissolia*, *Onobrychis cornuta Desv.* und *Pictetia* ist die Membran mässig verdickt, bei *Cranocarpus*, *Hallia*, *Ormocarpum*, *Ougeinia* und *Uraria* sind die Zellen weniger weitlumig, fast englumig. Sclerosierung des Korkes ist nie vorhanden.

Die primäre Rinde besitzt teilweise starkes Collenchym, z. B. bei *Nissolia*. Bei den *Euhedysareen*, sowie bei *Chapmannia* und *Zornia* ist die äusserste Zelllage des Collenchyms hypodermoidal entwickelt und besteht aus ziemlich weitlumigen Zellen. Bei einigen Arten von *Onobrychis* ist diese Zelllage durch starkes Collenchym mit den Bastfasergruppen verbunden; zwischen diesem Collenchym finden sich dann Gruppen von pallisadenzellenartigem Assimilationsgewebe; bei anderen Arten derselben Gattung bildet dieses letztere einen continuierlichen Ring. Steinzellen kommen in der primären Rinde nicht vor. Dem Vorkommen im Blatt entsprechend, besitzt die primäre Rinde von *Poiretia* und *Zornia* die gleichen Sekretlücken wie dort; bei *Amicia* kommen dieselben nur im Blatt vor.

Sehr charakteristisch für die ganze Tribus ist weiter die Gruppierung der Bastfasern, indem dieselben fast durchgehends an der Grenze der primären und secundären Rinde in isolierte Gruppen geordnet sind. Abweichend hiervon sind nur *Ougeinia* und einige Arten von *Desmodium*. Hier findet sich ein sogenannter gemischter, continuierlicher Sclerenchymring; derselbe besteht aus den primären Bastfasergruppen, welche durch Steinzellen miteinander verbunden sind. Bei *Cranocarpus* kommen ausser den primären Bastfasergruppen im secundären Bast kleine secundäre Bastfasergruppen vor. Vielfach finden sich auch im secundären Bast zerstreut stehende, einzelne Bastfasern, z. B. bei *Adesmia*. Die Bastfasern selbst haben stark verdickte Membran und sind meist englumig.

Cristalle.

Das Vorkommen der Calciumoxalatcristalle in der Achse ist sehr ausgedehnt, doch wurden bei acht Gattungen keine Crystalle constatiert. Zunächst kommen bei *Nissolia* und *Herminiera* Cristalle zu mehreren in einzelnen Markzellen vor. Hauptsächlich reich an Cristallen ist die Rinde, und zwar liegen im Weichbast die Cristalle in Cristallkammerfasern. In denselben stehen die langen, fast styloidenartigen Cristalle in der Regel in den einzelnen Kammern aufrecht, in wenigen Fällen fand ich sie querliegend. Auch im Holzkörper kommen in einzelnen Fällen Cristallkammerfasern vor. Sehr charakteristisch ist ferner die Lage der Cristalle in der an die primären Bastfasergruppen nach aussen angrenden Zelllage der primären Rinde; hier sind die kurzen, dicken Crystalle immer der dem Hartbast angrenzenden Wand dieser Zellen eingewachsen; die Zellen stehen in verticalen Längsreihen übereinander. Ganz dementsprechend ist das Vorkommen der Cristalle über dem Sclerenchym der Blattnerven. In der Rinde von *Herminiera* sind die primären Bastfasergruppen in gleicher Weise ringsum von Cristall führenden Zellen umgeben. Auch in einzelnen zerstreut liegenden Zellen der primären Rinde finden sich in einzelnen Fällen Cristalle.

Zellen mit gerbstoffartigem Inhalt.

Zum Schluss komme ich bei Betrachtung der Achsenstructur auf das sehr ausgedehnte Vorkommen von Gerbstoff führenden Organen zu sprechen. Sie wurden bei allen Gattungen, mit Ausnahme von *Chaetocalyx*, und zwar bei allen Arten wahrgenommen. Dieselben treten einerseits in Reihen langgestreckter Schläuche oder an deren Stellen in Reihen kürzerer, fast isodiametrischer Zellen auf, andererseits in Zellen, welche durch ihre Lage oder auch ihre Gestalt und Grösse ausgezeichnet sind; endlich auch in Form gewöhnlicher, nur durch den braunen Inhalt ausgezeichneter Parenchymzellen.

Die Gerbstoffschläuche kommen am häufigsten in der Markkrone vor, teils einzeln, teils in Gruppen. Ihr Lumen ist meist dem der sie umgebenden Markzellen entsprechend, ebenso ihre

Membran. Bei den Gattungen *Taverniera*, *Eversmannia* und *Pictetia* haben sie ziemlich stark verdickte Membran. Bei *Ougeinia* und *Alhagi* stehen die Schläuche auch im ganzen Mark zerstreut. Ausser den Schläuchen in der Markkrone kommen bei *Chapmannia* kurze Gerbstoffzellen oder Reihen solcher im Mark zerstreut vor. Bei *Lespedeza* endlich finden sich nur kurze Gerbstoffzellen im Mark zerstreut vor. Weiter kommen dann Gerbstoffschläuche im Weichbast vor und zwar bei den Gattungen *Hammatolobium*, *Eversmannia*, *Alhagi* und den *Desmodieen* mit Ausnahme von *Cranocarpus;* dieselben sind meist in tangentialer Richtung etwas in die Breite gezogen und stehen teils ganz zerstreut, wie z. B. bei *Hammatolobium*, teils bilden sie kleine Gruppen, welche sich an die primären Bastfasergruppen anlehnen, z. B. bei *Alysicarpus*. Bei *Leptodesmia* sind die Schläuche nur kurz. Zwischen den primären Bastfasergruppen eingelagert finden sich Gerbstoffschläuche in der Subtribus der *Euhedysareen* mit Ausnahme von *Alhagi*, sowie bei den Gattungen *Ornithopus*, *Discolobium*, *Chapmannia*, *Desmodium* und *Leptodesmia*; dieselben sind meist ziemlich weitlumig und ebenfalls in tangentialer Richtung in die Breite gezogen. Bei *Discolobium* und *Leptodesmia* sind diese Schläuche ganz kurz. In der primären Rinde kommen eigentliche Schläuche nur bei *Hedysarum* und *Alhagi* vor.

Im übrigen finden sich bei verschiedenen Gattungen zahlreiche Zellen in bestimmter Lage mit braunem, gerbstoffartigen Inhalt erfüllt. Bei fast allen *Euhedysareen* enthält die schon weiter oben beschriebene äusserste Zellage der primären Rinde braunen Inhalt. Bei der Gattung *Amicia* finden sich an den Hartbast angrenzend, weitlumige Gerbstoffzellen.

Schliesslich enthalten in vielen Fällen die gewöhnlichen Zellen der primären Rinde braunen Inhalt. Dies Verhältnis scheint für die Charakterisierung einzelner *Hedysareen*-Arten von Wert zu sein; ich beobachtete nämlich, dass in der Regel nur bei denjenigen Arten die gewöhnlichen Zellen der primären Rinde braunen Inhalt führen, bei welchen im Blatte der Gerbstoff ebenfalls in gewöhnlichen Mesophyllzellen enthalten ist. Auch die Markstrahlzellen, ja auch vereinzelte Holzgefässe fand ich manchmal mit braunem Inhalt erfüllt, z. B. bei *Ormocarpum* und *Herminiera*.

Übersicht

der anatomischen Verhältnisse nach Subtriben.

Die ganze Tribus der *Hedysareen* lässt sich in zwei grosse Abteilungen trennen, die eine, deren Vertreter verschleimte Epidermiszellen haben: es sind dies die Subtriben der *Aechynomeneen* (mit Ausnahme von *Amicia*, *Adesmia virgata Bert.*, *Zornia flemmingisides Moric.* und einigen *Poiretia*-Arten), *Adesmieen* und *Stylosantheen;* die andere, deren Vertreter derartige Epidermiszellen nicht besitzen: es sind dies die Subtriben der *Coronilleen*, *Euhydesareen* und *Desmodieen.* Von letzterer Subtribus gehört allein die Gattung *Cranocarpus* trotz Fehlens dieser Schleimzellen nach seinen sonstigen anatomischen Markmalen zur ersten Abteilung, und zwar, wie ich weiter unten zeigen werde, zu den *Stylosantheen.*

Weiterhin lassen sich für einzelne Subtriben, nämlich die *Euhedysareen, Stylosantheen* und *Desmodieen* sehr charakteristische Merkmale hervorheben. Von den übrigen Subtriben besteht die der *Adesmieen* nur aus der einzigen Gattung *Adesmia*, für die beiden andern Subtriben, die *Coronilleen* und *Aeschynomeneen,* lassen sich wenigstens einige negative Befunde hervorheben, wenn auch durchgehende Charaktere, an welchen man die betreffenden Pflanzen stets leicht erkennen könnten, fehlen.

Die Coronilleen sind zumal in Bezug auf das Vorhandensein von Gerbstoffzellen im Mesophyll sehr mannichfaltig; während diese Zellen bei manchen Vertretern ganz fehlen, sind sie bei anderen sehr zahlreich vorhanden. Einige Arten der Gattung *Coronilla* bilden einen Übergang zu den *Euhedysareen*, indem sie ganz die gleichen Gerbstoffzellen im Mesophyll besitzen, wie diese. Die Nerven sind nicht durchgehend. Die Spaltöffnungen haben keine besonders gestalteten Nebenzellen. Hackenhaare, Zottenhaare und Drüsenhaare fehlen. In der Markkrone Gerbstoffschläuche.

Die Euhedysareen bilden eine anatomisch wohl charakterisierte Gattungsgruppe.

Im Mesophyll oberseits grosse, nach dem Blattinnern zu verlängerte Gerbstoffzellen, unterseits an der Epidermis ebensolche von rundlicher Gestalt. Nerven nicht durchgehend. Spaltöffnungen ohne besonders gebaute Nebenzellen. In der Mark-

krone und im Bast Gerbstoffschläuche. Äusserste Zelllage der primären Rinde besteht aus grosslumigen Zellen mit meist gerbstoffartigem Inhalt. Hackenhaare, Zottenhaare und Drüsenhaare fehlen.

Die Aeschynomeneen sind anatomisch so verschiedenartig beschaffen, dass sich für die ganze Tribus keine durchgehenden wesentlichen Momente angeben lassen. Wohl aber heben sich einige kleinere Gruppen hervor, so z. B. durch das Vorhandensein von Giebelzellen im Holzkörper bei *Aeschynomene, Soemmeringia, Geissaspis* und *Herminiera*. Das Vorkommen von gerbstoffartigem Inhalt im Blatt ist ziemlich beschränkt; er fehlt ganz bei *Chaetocalyx, Nissolia, Poiretia, Amicia* und *Pictetia*; bei den übrigen Gattungen kommen im Begleitgewebe der Nerven Gerbstoffelemente vor; bei *Ormocarpum* finden sich im Mesophyll wenige Gerbstoffzellen von besonderer Gestalt; bei *Aeschynomene, Soemmeringia, Smithia* und *Geissaspis* ist das ganze Füllgewebe braun gefärbt. Bei *Poiretia* und *Amicia* kommen schizogene Sekretlücken vor.

Spaltöffnungen ohne besondere Nebenzellen. In der Markkrone Gerbstoffschläuche; dieselben fehlen im Bast, nur bei *Discolobium* zwischen den Bastfasergruppen Gerbstoffzellen. Drüsenhaare fehlen, Hackenhaare nur bei *Amicia*. Zottenhaare bei *Ormocarpum, Herminiera, Aeschynomene, Smithia, Geissaspis* und *Discolobium*.

Die Adesmieen, resp. die Gattung *Adesmia* ist besonders durch ihre zwiebelartigen Zottenhaare charakterisiert. Im Blatt finden sich Gerbstoffelemente nur im Begleitgewebe der Nerven, bei einigen Arten ist das ganze Füllgewebe durch Gerbstoff braun gefärbt. Spaltöffnungen ohne besondere Nebenzellen. Hackenhaare und Drüsenhaare fehlen. In der Markkrone Gerbstoffschläuche, im Baste nicht vorhanden.

Von den Stylosantheen haben die Gattungen *Chapmannia, Stylosanthes* und *Arachis* mehrere übereinstimmende Charakteristika; diesen Gattungen schliesst sich (abgesehen vom Fehlen der verschleimten Epidermiszellen) die Gattung *Cranocarpus,* die bisher bei den *Desmodieen* untergebracht war, durchaus an. Dagegen ist die Gattung *Zornia* nach den anatomischen Verhältnissen offenbar zu den *Aeschynomeneen* zu stellen, und zwar wegen des Vorkommens von schizogenen Sekretlücken in die Nähe von

Poiretia und *Amicia*. Die vier erst genannten Gattungen sind folgendermassen charakterisiert:

Die unterste Zelllage des Schwammgewebes besteht aus sehr grosslumigen Gerbstoffzellen. Von den Nerven sind nur die grösseren durchgehend. Die Epidermis besitzt mehr oder weniger zahlreiche Cristall führende Zellen. Nebenzellen der Spaltöffnungen verschieden. Zottenhaare vorhanden, Hackenhaare und Drüsenhaare fehlen. In der Markkrone Gerbstoffschläuche ausser bei *Cranocarpus*, im Bast nur bei *Chapmannia*.

Die Desmodieen haben ausgesprochene typisch-anatomische Merkmale, denen aber ausser *Cranocarpus* noch die Gattung *Hallia* nicht entspricht. Letztere Gattung nimmt überhaupt anatomisch eine ganz isolierte Stellung ein wegen des Vorkommens von Sekretzellen und der eigenartigen Gerbstoffzellen im Begleitgewebe der Nerven. Der *Desmodieen*-Typus ist folgender:

Das Mesophyll hat von oben eine Schichte gleichlanger Pallisadenzellen, dann meist eine Schicht ganz kurzer Pallisadenzellen; hieran schliesst sich eine mehr oder minder deutliche Mittelschichte an; dieselbe fehlt zuweilen ganz. Das ganze Gewebe ist meist braun gefärbt. Nerven stets durchgehend beiderseits mit starkem Sclerenchym. Spaltöffnungen mit zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen. Von Haaren sind meist 3zellige einfache Haare, Hackenhaare und Drüsenhaare vorhanden; Zottenhaare fehlen. Gerbstoffschläuche in der Markkrone nur zum Teil, im Bast immer vorhanden.

Es wäre wünschenswert gewesen, einen Schlüssel zum Bestimmen der Gattungen nach anatomischen Merkmalen zusammenzustellen. Allein ein diesbezüglicher Versuch ergab, dass eine einigermassen übersichtliche Zusammenstellung kaum möglich ist. Es mag deshalb mit der im Folgenden gegebenen Zusammenstellung einzelner Charakteristika, die sich immerhin zur Orientierung beim Bestimmen verwerten lässt, seine Bewendung finden.

Vorkommen verschleimter Epidermiszellen: *Aeschynomenceen, Adesmieen, Stylosantheen* (mit Ausnahme von *Adesmia virgata Bert., Zornia flemmingisides Moric.* und einigen *Poiretia*-Arten).

Spaltöffnungen mit 2 Nebenzellen: *Soemmeringia*, *Smithia*, *Geissaspis*, *Arachis* und *Desmodieen* (bei *Desmodium* auch 3). Bei allen andern Gattungen 3 und mehr Nebenzellen. Besonderes Verhältnis der Nebenzellen bei *Stylosanthes* und *Arachis*.

Nerven alle eingebettet: *Coronilleen*, *Euhedysareen*, *Pictetia*, *Ormocarpum*, *Discolobium*, *Adesmia*.

Nur die grösseren Nerven durchgehend: *Chaetocalyx*, *Poiretia*, *Herminiera*, *Aeschynomene*, *Smithia*, *Chapmannia*, *Stylosanthes*, *Zornia*, *Cranocarpus*; hiervon auch die kleineren Nerven immer bis zur oberen Epidermis: *Smithia*, *Stylosanthes*, *Cranocarpus*, immer bis zur unteren Epidermis: *Aeschynomene*.

Nerven beiderseits durchgehend: *Nissolia*, *Amicia*, *Soemmeringia*, *Geissaspis*, *Arachis*, *Desmodieen* (ausser *Cranocarpus*).

Nerven beiderseits mit Sclerenchym: *Soemmeringia*, sämmtliche *Desmodieen*.

Gerbstoffelemente im Mark: *Coronilleen*, *Euhedysareen*, *Aeschynomeneen* (mit Ausnahme von *Chaetocalyx*), *Adesmieen*, *Stylosantheen*, *Ougeinia*, *Desmodium*, *Pseudarthria*, *Leptodesmia*, *Lespedeza*.

Gerbstoffelemente im Weichbast: *Hammatolobium*, *Eversmannia*, *Alhagi*, *Desmodieen* (mit Ausnahme von *Cranocarpus*).

Gerbstoffelemente zwischen den Bastfasergruppen: *Ornithopus*, *Eversmannia*, *Hedysarum*, *Taverniera*, *Onobrychis*, *Ebenus*, *Discolobium*, *Chapmannia*, *Desmodium*, *Leptodesmia*.

Spezieller Teil.

137. Scorpiurus.

Blattstructur: Die Epidermiszellen haben von der Fläche gesehen polygonalen Umriss. Die Spaltöffnungen finden sich beiderseits und sind von 2 bis 3 Zellen umgeben. Die Haare sind dreizellig und als einarmige zu bezeichnen; sie bestehen nämlich aus 2 unteren kurzen, senkrecht zur Blattfläche gestellten Zellen, an welche sich eine 3. stark verlängerte, säbelartig zugespitzte Endzelle parallel der Blattfläche anschliesst; die Membran der 3 Zellen ist gleichmässig wenig verdickt. Das Mesophyll zeigt einen fast centrischen Bau. Die Nerven sind nicht durchgehend, oberseits und unterseits von schwachem Sclerenchym begleitet. In ihrer Umgebung finden sich Einzelcristalle. Im ganzen Mesophyll zerstreut finden sich zahlreiche vergrösserte, rundliche Gerbstoffzellen. In Umgebung der Nerven sind dieselben gestreckt.

Achsenstructur: In der Markkrone finden sind Gerbstoffschläuche. Die Markstrahlen sind schmal, 1 bis 2reihig. Die sehr kleinen Holzgefässe sind in radialen Reihen gruppiert. Das Holzprosenchym ist weitlumig mit wenig verdickter Membran. Die secundäre Rinde ist nach aussen durch isolierte Bastfasergruppen mit ziemlich weitlumigen Bastfasern abgegrenzt. Vereinzelt kommen im Weichbast Einzelcristalle vor. In der primären Rinde führen an den Hartbast angrenzende Zellen braunen Inhalt. Kork wurde nicht beobachtet.

S. subvillosa L., Aquae sextiae, Saporta.

Gerbstoffzellen im ganzen Mesophyll zerstreut.

S. sulcata L., Cairo, Wiest.

Gerbstoffzellen mehr oder weniger auf die Umgebung der Nerven beschränkt.

138. Hammatolobium.

H. Graecum Held., Graecia, Heldreich.

Blattstructur: Die Epidermiszellen haben, von der Fläche gesehen, oberseits polygonalen Umriss, unterseits undulierte Seitenränder. Die Spaltöffnungen finden sich beiderseits und sind von 3 Zellen umgeben, welche über den Schliesszellen einen kleinen Kamin bilden. Die einfachen dreizelligen Haare bestehen aus einer ziemlich kurzen Basalzelle, ganz kurzer Mittelzelle und langer Endzelle, welche letztere eine stark verdickte Membran hat und englumig ist, während die Membran der beiden unteren Zellen nur wenig verdickt ist. Das Mesophyll besteht aus einem 2 bis 3schichtigen Pallisadengewebe und ziemlich dichtem Schwammgewebe. Die Nerven sind nicht durchgehend, unterseits mit schwachem Sclerenchym versehen. In ihrer Begleitung finden sich schöne, grosse, styloidenartige Cristalle. Dieselben kommen auch vereinzelt im Pallisadengewebe vor. Auffallend ist das Verhalten des Mesophylls gegen Javelle'sche Lauge. Die anfänglich grünen Schnitte werden nämlich durch dieselbe in fast allen Zellen, be-

sonders beiderseits unter der Epidermis sofort braun gefärbt; nach und nach werden sie dann entfärbt.

Achsenstructur: In der Achse ist der braune, gerbstoffartige Inhalt mehrfach vorhanden. Es finden sich im Mark in der Markkrone, sowie in der secundären Rinde zerstreut Gerbstoffschläuche. Ferner besitzt die äussere Zellschicht der primären Rinde braunen Inhalt. Die Markstrahlen sind mehrreihig und verbreitern sich zwischen den Bastteilen zu einem unregelmässigen Gewebe. Die Holzgefässe sind klein. Das Holzprosenchym ist zum Teil weiter-, zum Teil engerlumig. Die secundäre Rinde besitzt nach aussen kleine, isolierte Bastfasergruppen mit englumigen Bastfasern. Im Weichbast kommen Cristallkammerfasern vor. Korkbildung wurde an dem vorliegenden Material nicht wahrgenommen.

139. Ornithopus.

Blattstructur: Die Epidermiszellen sind nach aussen gewölbt. Von der Fläche gesehen haben sie zum Teil polygonalen Umriss, zum Teil undulierte Seitenränder; in letzterem Falle zeigt die Membran knotige Verdickungen in den Winkeln. Die Spaltöffnungen finden sich beiderseits und sind von 3 oder meist 4 Zellen umgeben, welche einen Kamin bilden. Die Haare sind 3zellig, lang, zugespitzt; die beiden unteren Zellen sind kurz, besonders die zweite Zelle mit wenig verdickter Membran, die Endzelle ist lang mit stark verdickter Membran. Das Mesophyll ist centrisch gebaut. Beiderseits finden sich unter der Epidermis wenig vergrösserte Zellen mit braunem Inhalt. Die Nerven sind nicht durchgehend und sind von einer Lage weitlumigen Begleitgewebes umgeben. Nur der Mittelnerv besitzt ganz schwaches Sclerenchym und oberseits im Begleitgewebe braunen Inhalt. Einzelcristalle fehlen.

Achsenstructur: In der Markkrone finden sich ziemlich weitlumige Gerbstoffschläuche, die Markstrahlen sind mehrreihig. Das Holzprosenchym und das Holzparenchym sind weitlumig mit mässig verdickter Membran. Die secundäre Rinde ist nach aussen durch isolierte Bastfasergruppen mit englumigen Bastfasern begrenzt. Zwischen denselben finden sich Gerbstoffschläuche. Cristalle fehlen auch in der Achse. Kork war am Herbarmaterial nicht vorhanden.

O. compressus L., Algerien, Winkler.

Epidermiszellen polygonal. Mesophyll besteht aus ganz kurzen Zellen. Endzelle der Haare englumig.

O. coriandrinus Hochst. & Steud., Abyssinien, Schimper.

Epidermiszellen polygonal. Oberste Zelllage des Mesophylls besteht aus langen Pallisadenzellen, nach unten zu werden die Zellen kürzer. Endzelle der Haare ziemlich weitlumig.

O. perpsillus L., Hanau, Schimper.

Epidermiszellen unduliert mit knotigen Verdickungen. Mesophyll besteht nur aus kurzen Zellen. Endzelle der Haare englumig.

O. sativus Brot., Lusitania, Moller.

Epidermiszellen unduliert mit knotigen Verdickungen. Mesophyll besteht aus kurzen Zellen. Endzelle der Haare englumig.

140. Coronilla.

Blattstructur: Diese Gattung ist nur durch wenige durchgehende Merkmale charakterisiert; vielmehr sind sehr charakteristische Eigentümlichkeiten teilweise nur auf einzelne Arten beschränkt. Während z. B. einige Arten im Mesophyll zahlreiche Gerbstoffzellen haben, fehlen dieselben bei anderen Arten ganz. Ebenso besitzen bei einigen Arten die Epidermiszellen von der Fläche gesehen, mehr oder weniger undulirte Seitenränder, zum Teil winkelig hin und hergebogen; dabei ist die Membran stellenweise, besonders am Scheitel der Winkel, knotig verdickt; bei *C. emeroides* dagegen haben die Epidermiszellen von der Fläche gesehen polygonalen Umriss und gar keine knotige Verdickungen. Indessen lassen sich auch einige durchgehende Gattungsmerkmale anführen. Die Spaltöffnungen sind von 3 bis 4 Zellen umgeben. Die Haare sind einfach, 4 bis 5zellig; sie haben einen kurzen Stiel aus 3 bis 4 Zellen, an welche sich die lange, stark verbreiterte und zugespitzte Endzelle in stumpfem Winkel anschliesst. Die Membran ist mit kleinen, höckerigen centrifugalen Verdickungen versehen. Die Nerven sind nicht durchgehend und sind unterseits mit Sclerenchym versehen.

Achsenstructur: Im Mark finden sich an der Markkrone Gerbstoffschläuche. Die Holzgefässe sind klein und stehen in Gruppen. Das Holzprosenchym ist teils englumig, teils weniger englumig. Die secundäre Rinde ist durch isolierte Bastfasergruppen mit englumigen Bastfasern nach aussen abgegrenzt. Im Weichbast finden sich Cristallkammerfasern. Die primäre Rinde führt im Collenchym zerstreut, besonders am Hartbast zahlreiche Cristalle. Der Kork entsteht einige Zelllagen unter der Epidermis und besteht aus zartwandigen, weitlumigen Zellen.

C. emeroides Boiss. A. Spran, Syrien, Stapf.

Epidermiszellen mit oberseits schwach, unterseits stark undulierten Seitenrändern mit knotigen Verdickungen. Spaltöffnungen beiderseits mit 4 Nebenzellen; Blattbau bifacial; Pallisadengewebe zweischichtig mit kurzen Zellen. Gerbstoffzellen im Mesophyll fehlen. Zwischen Kork und Epidermis finden sich gerbstofführende Zellen.

C. emerus L., Mittenwald, Einsele.

Epidermiszellen beiderseits mit scharfwinkelig undulierten Seitenrändern mit knotigen Verdickungen. Spaltöffnungen nur unterseits mit 3 bis 5 Nebenzellen. Pallisadengewebe einschichtig, Zellen kurz mit Einzelcristallen. Im Mesophyll keine Gerbstoffzellen, ebenso keine in der primären Rinde.

Kork konnte nicht beobachtet werden.

C. eriocarpa Boiss., Granada, Winkler.

Epidermiszellen beiderseits mit polygonalen Seitenrändern ohne knotige Verdickungen. Spaltöffnungen beiderseits mit 4 Nebenzellen und kleinem Kamin. Mesophyll centrisch mit kurzen Pallisadenzellen; unter der oberen Epidermis finden sich zahlreiche, stark vergrösserte, nach innen conisch zulaufende Zellen mit braunem Inhalt; an der unteren Epidermis und auch mehr nach innen mehr rundliche Zellen mit gleichem Inhalt. (Achse nicht untersucht).

C. glauca L., Susitania, Winkler.

Epidermiszellen mit oberseits polygonalen, unterseits schwach undulierten Seitenrändern mit knotigen Verdickungen. Spaltöffnungen beiderseits mit meist 3 Nebenzellen. Blattbau bifacial; Pallisadengewebe 1 bis 2 schichtig mit conischen Gerbstoffzellen wie bei *C. eriocarpa* im Schwammgewebe rundliche Gerbstoffzellen, doch hier nur an der Epidermis. In der primären Rinde Gerbstoffzellen zwischen Kork und Epidermis.

Ferner wurden noch bei *Coronilla coronata L.* die Gerbstoffzellen im Mesophyll nachgewiesen.

141. Hippocrepis.

Blattstructur: Die Epidermiszellen sind nach aussen oberseits gewölbt, unterseits unregelmässig, subpapillös. Von der Fläche gesehen, sind die Seitenränder mehr oder weniger undulirt und zeigen in der Membran, besonders im Scheitel der Winkel knotige Verdickungen. Haare wurden nur bei *H. commosa L.* beobachtet, es sind dies einfache. 3zellige Haare mit 2 kurzen Basalzellen und einer langen Endzelle. Die Membran ist mässig verdickt und hat nach aussen zahlreiche Verdickungen in Gestalt von kleinen Höckerchen. Die Spaltöffnungen finden sich beiderseits, sind von meist 3 auch 4 Zellen umgeben und besitzen einen kleinen Kamin. Das Mesophyll ist bifacial gebaut. In dem mehrschichtigen Pallisadengewebe finden sich direkt unter der Epidermis einzelne Zellen, welche stark vergrössert sind und nach unten conisch zulaufen. Die Nerven sind nicht durchgehend, unterseits mit schwachem Sclerenchym.

Achsenstructur: Im Mark finden sich nur teilweise Gerbstoffschläuche. Die Markstrahlen sind einreihig. Die Holzgefässe sind klein und stehen in radialen Reihen. Das Holzprosenchym besteht aus kurzen, weitlumigen Zellen mit kaum verdickter Membran. Die secundäre Rinde ist von isolierten Bastfasergruppen mit fast weitlumigen Bastfasern nach aussen begrenzt. Im Weichbast finden sich Cristallkammerfasern. Die primäre Rinde besitzt Collenchym; Korkbildung wurde nicht wahrgenommen.

H. commosa L., Thüringen, Papparitz.

Epidermiszellen von der Fläche gesehen beiderseits schwach unduliert, fast polygonal. In Begleitung der Nerven Calciumoxalatcristalle. In der Markkrone Gerbstoffschläuche.

H. Salzmanni Boiss., Tanger, Salzmann.

Epidermiszellen von der Fläche gesehen beiderseits stark unduliert, Seitenränder winkelig hin und hergebogen. Im Mark keine Gerbstoffschläuche.

H. unisiliquosa L., Italien, Porta u. Rigo.

Epidermiszellen unduliert. Im Mark keine Gerbstoffschläuche.

143. Eversmannia.

E. hedysaroides Bunge, Songarei, Schrenk.

Blattstructur: Die Epidermiszellen sind nach aussen schwach gewölbt und haben polygonalen Umriss, die Spaltöffnungen finden sich beiderseits und sind von meist 4 Zellen umgeben. Die einfachen Haare sind kurz, säbelartig, mit

wenig verdickter Membran; die beiden unteren Zellen sind kurz, die Endzelle länger, weitlumig. Das Mesophyll ist bifacial, die Pallisadenzellen sind kurz. Sehr charakteristisch sind die zahlreichen Gerbstoffzellen, welche sich beiderseits an die Epidermis anschliessen; oberseits sind dieselben nach dem Blattinnern zu stark verlängert und conisch zulaufend, unterseits mehr in die Breite gezogen, rundlich, nach der Epidermis zu etwas abgeplattet. Die Nerven sind nicht durchgehend und haben unterseits Sclerenchym; unterseits ist letzteres von Cristallen begleitet.

Achsenstructur: In der Markkrone finden sich Gruppen von Gerbstoffschläuchen mit stark verdickter Membran. Die Markstrahlen sind mehrreihig und verbreitern sich nach aussen keilförmig. Die Holzgefässe sind klein und stehen in Gruppen. Das Holzprosenchym ist englumig, stellenweise weitlumig. An die Gerbstoffschläuche in der Markkrone anschliessend finden sich Gruppen von Holzparenchym mit ziemlich verdickter Membran. Im Weichbast kommen Cristallkammerfasern vor. Die secundäre Rinde ist von der primären durch isolierte Bastfasergruppen mit englumigen Bastfasern getrennt. Zwischen denselben und nach innen zu im Weichbast stehen Gerbstoffschläuche mit mässig verdickter Membran. Die primäre Rinde führt am Hartbast und in vereinzelten Zellen des Collenchyms Einzelcristalle. Die äusserste, aus grosslumigen Zellen bestehende Lage des Collenchyms hat braunen Inhalt. Kork wurde nicht beobachtet.

144. Hedysarum.

Blattstructur: Die Epidermiszellen haben, von der Fläche gesehen, mehr oder minder undulierte Seitenränder. Die einfachen Haare sind 3zellig, mit kaum verdickter Membran, wohl aber mit centrifugalen Verdickungen in Form kleiner Höckerchen. Sie sind stark angebogen, teilweise sogar als einarmige zu bezeichnen. Die Spaltöffnungen finden sich beiderseits und sind von 3 bis 5 Zellen umgeben, welche zum Teil einen Kamin bilden. Das Mesophyll ist bifacial gebaut, das Pallisadengewebe zweischichtig mit mässig langen Zellen. Bei allen Arten kommen im Mesophyll die gleichen Gerbstoffzellen wie bei *Eversmannia* vor. Auch um die Nerven sind Gerbstoffzellen gruppiert. Die Nerven sind eingebettet, besitzen unterseits meist schwaches Sclerenchym und sind von Cristallen begleitet.

Achsenstructur: In der Markkrone finden sich Gerbstoffschläuche. Die Markstrahlen sind ein- bis zweireihig. Die Holzgefässe sind klein und stehen in Gruppen. Das Holzprosenchym ist englumig. Die secundäre Rinde ist von isolierten Bastfasergruppen mit fast englumigen Bastfasern begrenzt. Zwischen den Gruppen und meist auch hinter denselben durchgehend befinden sich ziemlich weitlumige Gerbstoffschläuche. Im Weichbast finden sich Cristallkammerfasern mit häufig querliegenden Cristallen. Am Hartbast führt die primäre Rinde zahlreiche Cristalle. Unter der Epidermis liegt eine Lage weitlumiges Collenchym mit meist braunem Inhalt. Korkbildung wurde nicht beobachtet.

H. argenteum M. B., Ind. orient., Hohenacker.

Spaltöffnungen mit kleinem Kamin. Achse nicht untersucht.

H. boreale Nutt., N. Amerika, Bourgeau.

Pallisadengewebe 4—5schichtig.

H. candidum M. B., Bakschisarai, Brunner.

Spaltöffnungen mit kleinem Kamin. Im Collenchym der primären Rinde kein brauner Inhalt.

H. cyprium Boiss., Cypern, Sintenis et Rigo.

Spaltöffnungen nur oberseits mit kleinem Kamin.

H. humile L., Aranjuez, Winkler.

Spaltöffnungen nur oberseits mit kleinem Kamin. Pallisadengewebe 3 bis 4schichtig. Nerven unterseits mit starkem Sclerenchym.

H. Kaschmirianum Bth., Kaschmir, H. f. u. Thoms.

Achse nicht untersucht.

145. Taverniera.

Blattstructur: Die Aussenwand der Epidermiszellen ist stark verdickt und fast geradlinig. Von der Fläche gesehen sind die Zellen polygonal. Die Haare sind einfach, angebogen, fast einarmig; sie bestehen aus 3 Zellen, von denen die beiden unteren kurz, die Endzelle lang und säbelartig zugespitzt ist; die Membran ist wenig verdickt. Die Spaltöffnungen sind von 3—4 Zellen umgeben, welche einen deutlichen Kamin bilden; sie finden sich beiderseits. Das centrisch gebaute Mesophyll besteht aus kurzen Pallisadenzellen und hat ausserdem zahlreiche Gerbstoffzellen von gleicher Form und Verteilung wie bei *Eversmannia*. Die Nerven sind nicht durchgehend, unterseits mit Sclerenchym und von Cristallen begleitet.

Achsenstructur: In der Markkrone stehen Gruppen von Gerbstoffschläuchen mit ziemlich verdickter Membran. Die Markstrahlen verbreitern sich nach aussen keilförmig. Die Holzgefässe sind klein und stehen in Gruppen. Das Holzprosenchym ist englumig. Vereinzelt kommen im Holz Cristallkammerfasern vor. Die secundäre Rinde ist nach aussen durch isolierte Bastfasergruppen abgeschlossen; die Bastfasern sind englumig. Zwischen den Gruppen stehen weitlumige, in die Breite gezogene Gerbstoffschläuche mit mässig verdickter Membran. Im Weichbast kommen Cristallkammerfasern vor. Die äusserste Zelllage des Collenchyms der primären Rinde besteht aus weitlumigeren Zellen mit braunem Inhalt. Kork konnte nicht wahrgenommen werden.

T. nummularia D. S., Ind. orient., Stocks.

T. Persica Boiss. u. Haussk., Persien, Haussknecht.

Beide Arten zeigen ganz gleiche anatomische Structur.

146. Onobrychis.

Blattstructur: Die Epidermiszellen sind nach aussen schwach gewölbt bis papillenartig ausgebildet. Von der Fläche gesehen zeigen sie meist undulierte Seitenränder mit stellenweise knotig verdickter Membran oder polygonalem Umriss ohne knotige Verdickungen. Die Haare kommen bei allen untersuchten Arten vor und sind immer von gleichem Aufbau; sie sind einfach, 3zellig, an die Blattfläche angebogen; die Basalzelle ist kurz, die zweite Zelle ganz kurz, die Endzelle lang, spitz zulaufend. Die Membran der beiden unteren Zellen ist mässig verdickt, die der Endzelle mehr; sie ist mehr oder weniger englumig. Nach aussen ist die Membran mit kleinen, höckerigen Verdickungen versehen. Die Spalt-

öffnungen finden sich stets beiderseits und sind von 3—4 Zellen umgeben, welche oberseits einen deutlichen, unterseits einen meist minder deutlichen Kamin bilden. Der Blattbau ist teils bifacial, teils centrisch angelegt. Das Pallisadengewebe besteht aus kurzen Zellen. Gerbstoffzellen im Mesophyll wie bei *Eversmannia*. Die Nerven besitzen unterseits Sclerenchym, sind nicht durchgehend und von Einzelcristallen begleitet. In ihrer Umgebung finden sich Gerbstoffzellen.

Achsenstructur: In der Markkrone finden sich ziemlich starke Gerbstoffschläuche in Gruppen. Die Markstrahlen sind im primären Holz einreihig und verbreitern sich nach aussen hin. Der Holzkörper lässt eine Differenzierung in gewöhnliche Bündel und Zwischenbündel erkennen, wie im allgem. Teil pag. 16 des Näheren beschrieben. An die Bastfasergruppen schliessen sich seitlich weitlumige Gerbstoffschläuche an und zwischen diesen, sie verbindend, steht schwach sclerosiertes Parenchym. Die äusserste Zelllage der primären Rinde besteht aus grosslumigen Collenchymzellen, zum Teil mit braunem Inhalt. Es sei hier noch darauf hingewiesen, dass bei *O. cornuta Desv.* ganz abweichende Verhältnisse der Achsenstructur zu beobachten sind.

Sectio I: Eubrychis.

O. aequidentata DC. Graecia, Berger.

Epidermiszellen unduliert; Blattbau bifacial. (Achse nicht untersucht.)

O. alba Desv., Hungaria, Kitaibel.

Epidermiszellen unduliert, Blattbau centrisch. Das Assimilationsgewebe der primären Rinde bildet einen continuierlichen Ring.

O. Atropatana Boiss., Persien, Szovits.

Epidermiszellen unduliert, Blattbau centrisch. Die pypodermoidale Zelllage in der primären Rinde ist durch starkes Collenchym mit den Hartbastgruppen verbunden; dazwischen liegen mehrschichtige Gruppen Assimilationsgewebe, bestehend aus kurzen Pallisadenzellen.

O. crista galli Lam., ex. hort. bot. Monacens.

Epidermiszellen unduliert; Blattbau bifacial; die hypodermoidale Zelllage der primären Rinde mit braunem Inhalt; das Assimilationsgewebe in continuierlichem Ring.

O. sativa Lam., Bozen. Hausmann.

Epidermiszellen unduliert, oberseits nach aussen papillös. Das Assimilationsgewebe der primären Rinde in continuierlichem Ring.

Sectio II: Hymenobrychis.

O. ptolemaica Spr., Sinai, Schimper 215.

Epidermiszellen polygonal; Blattbau centrisch. (Achse nicht untersucht.)

O. Tournefortii Desv., Armenien, Tournefort.

Epidermiszellen unduliert; Blattbau centrisch; hypodermoidale Zelllage der primären Rinde mit den Hartbastgruppen durch starkes Collenchym verbunden, dazwischen Gruppen von Assimilationsgewebe mit pallisadenartigen Zellen.

Sectio III: Dendrobrychis.

O. cornuta Desv., Kaucas., Hohenacker.

Epidermiszellen polyonal; Blattbau centrisch. Im Mark in vereinzelten Zellen Haufen von Einzelcristallen. In der Markkrone Gerbstoffschläuche. Die Markstrahlen sind mehrreihig. Die Structur der Gefässbündel ist im allgem. Teil pag. 17 näher beschrieben. In der primären Rinde finden sich im Collenchym und am Hartbast Einzelcristalle. Der Kork ist einige Zelllagen unter der Epidermis angelegt und besteht aus weitlumigen Zellen mit wenig verdickter Membran.

147. Ebenus.

Blattstructur: Die Epidermiszellen haben undulierte Seitenränder, ihre Aussenwand ist gewölbt. Die Spaltöffnungen finden sich beiderseits und sind von 3—4 Zellen umgeben, welche einen kleinen Kamin bilden. Besonders charakteristisch sind die Haare. Dieselben sind dreizellig, mit 2 kurzen Basalzellen und langer Endzelle. Die Membran ist nach innen wenig verdickt, zeigt aber nach aussen kleine papillenartige Vorsprünge, welche nach der Spitze des Haares zu gerichtet sind. Das Mesophyll ist centrisch gebaut und besteht aus kurzen Pallisadenzellen. Beiderseits an der Epidermis kommen die gleichen Gerbstoffzellen wie bei *Eversmannia* vor. Die Nerven sind nicht durchgehend, haben unterseits Sclerenchym und Einzelcristalle.

Achsenstructur: Die Markzellen haben ziemlich verdickte Membran. In der Markkrone finden sich Gerbstoffschläuche. Die Holzgefässe sind sehr klein und stehen in Gruppen. Das Holzprosenchym ist englumig. Im Weichbast finden sich Cristallkammerfasern. Nach aussen ist die secundäre Rinde durch isolierte Bastfasergruppen mit englumigen Bastfasern begrenzt; zwischen den Gruppen stehen ziemlich englumige Gerbstoffschläuche. Die primäre Rinde führt in den Zellen am Hartbast Einzelcristalle. Die äusserste Zelllage besteht aus ziemlich weitlumigen Zellen mit braunem Inhalt. Korkbildung wurde nicht constatiert.

E. cretica L., ex hort. botan. Paris.

Im Pallisadengewebe sehr kleine, zahlreiche Criställchen.

E. Sithorpii DC., Graecia, Zwackh.

Unter der oberen Epidermis vereinzelte grössere Cristalle.

149. Alhagi.

Blattstructur: Die Epidermiszellen besitzen eine dickwandige, schwachgewölbte Aussenmembran; von der Fläche gesehen sind die Zellen polygonal. Die Spaltöffnungen finden sich beiderseits, haben meist 3 oder auch 4 Nebenzellen und kleinen Kamin. Die Haare sind einfach, klein, dreizellig; die Basalzellen sind kurz, besonders die Mittelzelle, die verlängerte Endzelle ist fast englumig. Der Blattbau neigt zum centrischen, indem das Mesophyll aus kurzen Pallisadenzellen besteht, welche nach unten allmählich kürzer werden. Unter der oberen Epidermis finden sich zahlreiche vergrösserte, nach dem Blattnerven zu conisch zulaufende, unter der unteren Epidermis ebensolche rundliche Gerbstoffzellen wie bei *Eversmannia*. Die Nerven sind nicht durchgehend, haben unterseits Sclerenchym und fast ringsum cristallführende Zellen. Zum Teil finden sich in ihrer Umgebung Gerbstoffzellen.

Achsenstructur: Im Mark zerstreut kommen mässig lange teils eng- teils weitlumige Gerbstoffschläuche vor. Die Markstrahlen sind mehrreihig. Die ziemlich kleinen Holzgefässe stehen einzeln und in Gruppen. Das Holzprosenchym ist halbweitlumig. Der Weichbast führt zahlreiche zerstreute, in die Breite gezogene Gerbstoffschläuche und kurze Cristallkammerfasern. Die englumigen Bastfasern stehen in isolierten primären Gruppen. In der primären Rinde kommen ebenfalls Gerbstoffschläuche vor. Die äusserste, aus grosslumigen Zellen bestehende Zelllage des Collenchyms führt braunen Inhalt. Kork wurde nicht nachgewiesen.

A. Kirgisorum Schrenk. Mons Arganaty, Kavelin & Kiriloff.

Unter den Nerven zahlreiche Gerbstoffzellen. Haare nicht beobachtet.

A. Turcorum, Boiss., Palästina, Roth.

Unter den Nerven wenige Gerbstoffzellen. Haare vorhanden.

150. Chaetocalyx.

Blattstructur: Die Epidermiszellen sind unterseits nach aussen gewölbt bis papillös; von der Fläche gesehen haben sie oberseits polygonalen Umriss, unterseits schwach undulierte Seitenränder. Beiderseits finden sich Epidermiszellen mit verschleimter innerer Membran, oberseits mehr, unterseits weniger zahlreich; dieselben sind vergrössert und haben beiderseits eine rundliche Gestalt. Die Spaltöffnungen finden sich nur unterseits, sind von 3 bis 4 Zellen umgeben, welche zum Teil einen Kamin bilden. Die Haare sind einfach, 3 bis 4zellig, mit 2 bis 3 kurzen Basalzellen und einer langen, zugespitzten Endzelle; die Membran ist wenig verdickt. Das Mesophyll ist bifacial gebaut und besitzt ein meist einschichtiges Pallisadengewebe und ziemlich dichtes Schwammgewebe. Von den Nerven besitzen nur die grösseren unterseits Sclerenchym und nur diese sind durchgehend; sie sind unterseits meist von zahlreichen Einzelcristallen begleitet.

Achsenstructur: Die Markstrahlen sind einreihig. Der Holzkörper besitzt nach dem Mark zu ein parenchymatisches Gewebe, welches aus langen, ziemlich weitlumigen Zellen besteht, mit mässig verdickter Membran. Dieses Gewebe ist sozusagen als Uebergang zum Prosenchym zu betrachten. Nach dem Bast zu findet sich ziemlich weitlumiges Prosenchym. Die Holzgefässe sind klein und stehen einzeln und in Gruppen. Die secundäre Rinde ist nach aussen durch isolierte Bastfasergruppen mit englumigen Bastfasern begrenzt; im Weichbast finden sich Cristallkammerfasern, worin Cristalle häufig querliegen. Die primäre Rinde besitzt Collenchym; Korkbildung wurde am Herbarmaterial nicht constatiert. Besonders hervorzuheben ist, dass diese Gattung weder im Blatt noch in der Achse Gerbstoff führende Elemente besitzt.

C. Catisiliquum Benth., Panama, Sutton Hayes 513.

Epidermiszellen unterseits papillös. Cristalle finden sich weder im Blatt, noch in der primären Rinde.

C. hebecarpa Benth., Brasil., Martius.

In der primären Rinde am Hartbast finden sich Cristalle.

C. hebecarpa v. mollis, Brasil., Martius und C. hebecarpa var. oblonga, Brasil., Martius.

Zeigen von der vorigen Art keine anatomischen Unterschiede.

151. Nissolia.

Blattstructur: Die Epidermiszellen zeigen von der Fläche gesehen, polygonalen bis undulierten Umriss. Beiderseits finden sich in der Epidermis zahlreiche Zellen mit verschleimter innerer Membran; dieselben sind vergrössert und oberseits von conischer, unterseits rundlicher Gestalt. Die Spaltöffnungen sind von 3 bis 4 Zellen umgeben. Die Haare sind einfach 4zellig und besitzen auf der Oberfläche zahlreiche, kleine, höckerige Verdickungen; sie bestehen aus 3 kurzen Basalzellen und einer langen zugespitzten Endzelle; die Membran ist bei der untersten Zelle mässig verdickt, bei der 2. etwas weniger, bei der 3. noch weniger, bei der Endzelle aber stark verdickt; letztere ist englumig. Das Mesophyll ist centrisch gebaut und zwar finden sich beiderseits unter der Epidermis ausgesprochene Pallisadenzellen, in der Mitte sind die Zellen kurz, rundlich. Die Nerven sind durchgehend, besitzen unterseits Sclerenchym und beiderseits dünnwandiges Begleitgewebe. In ihrer Begleitung, besonders unterseits, finden sich zahlreiche Cristalle.

Achsenstructur: In vereinzelten Markzellen finden sich mehrere Einzelcristalle; auch kurze Cristallkammerfasern kommen im Mark vor. In der Markkrone finden sich ziemlich weitlumige Gerbstoffschläuche. Die Markstrahlen sind einreihig. Die Holzgefässe sind ziemlich klein und stehen in Gruppen. Das Holzprosenchym ist ziemlich weitlumig, mit mässig verdickter Membran. Die secundäre Rinde besitzt nach aussen isolierte Bastfasergruppen; die Bastfasern sind englumig und sind auch vereinzelt im secundären Bast zerstreut. Die primäre Rinde besitzt starkes Collenchym; am Hartbast finden sich zahlreiche Crystalle. Der Kork entsteht unter der Epidermis und besteht aus weitlumigen Zellen mit wenig verdickter Membran.

N. fruticosa DC., ex hort. bot. Paris.

Epidermiszellen oberseits fast polygonal, unterseits unduliert. Spaltöffnungen nur unterseits.

N. Wislizeni. Gray, Mexico, Schaffner 793—794.

Epidermiszellen polygonal. Spaltöffnungen beiderseits. Achse wurde nicht untersucht.

152. Poiretia.

Blattstructur: Die Epidermiszellen sind oberseits fast geradlinig, unterseits gewölbt; von der Fläche gesehen, haben sie polygonalen Umriss oder schwach undulierte Seitenränder. Bei einigen Arten kommen beiderseits rundliche Zellen mit verschleimter innerer Membran vor. Die Spaltöffnungen sind von meist 3 Zellen umgeben und besitzen teilweise einen Kamin. Die Haare sind, wo sie vorkommen, einfach, 4—5zellig, spitz zulaufend. Das Mesophyll ist meist bifacial gebaut, teilweise zum centrischen neigend. Die Pallisadenzellen sind kurz, werden nach unten allmählich kürzer und gehen in ein mehr oder weniger ausgesprochenes Schwammgewebe über. Von den Nerven sind nur die grösseren durchgehend. Das Begleitgewebe oberseits ist schwach sclerosiert. Im Mesophyll finden sich zahlreiche schizogene Sekretlücken mit einfachem bis doppeltem Epithel; dieselben reichen meist von der unteren Epidermis bis fast zur oberen; sie führen

einen gelben, harzartigen Inhalt, welcher sich in Alkohol und Aether nur zum Teil löst; der ungelöste Rückstand löst sich leicht in Chloroform. Einzelcristalle kommen nur bei *P. corifolia* in Umgebung des Nerven vor. Die Secretlücken bedingen durchsichtige Punkte und sind bei auffallendem Lichte meist als gelbe oder braune Punkte oder Höckerchen wahrnehmbar.

Achsenstructur: Im Mark kommen bei den meisten Arten Gerbstoffschläuche vor. Die Markstrahlen sind einreihig. Die Holzgefässe sind klein und stehen in Gruppen. Das Holzprosenchym ist dickwandig, fast englumig. Die secundäre Rinde ist von der primären durch isolierte Bastfasergruppen abgegrenzt; die Bastfasern sind englumig und stehen auch vereinzelt im secundären Bast. In der primären Rinde unter der Epidermis kommen die gleichen Sekretlücken vor, wie im Blatt. Kork wurde am vorliegenden Material nicht wahrgenommen.

P. angustifolia Vogl., Brasil., Sellow.

Spaltöffnungen nur unterseits. Nerven beiderseits mit Sclerenchym. Im Mark Gerbstoffschläuche.

P. corifolia Vogl., Brasil., Vindob.

Verschleimte Epidermiszellen. Spaltöffnungen nur unterseits, mit kleinem Kamin. Nerven beiderseits mit starkem Sclerenchym; in Begleitung der Nerven Einzelcristalle. Im Mark Gerbstoffschläuche.

P. catifolia Vogl., Brasil., Martius.

Verschleimte Epidermiszellen. Spaltöffnungen nur unterseits mit kleinem Kamin; Nerven unterseits mit Sclerenchym. Im Mark Gerbstoffschläuche.

P. psoraloides DC., Brasil., Martius.

Spaltöffnungen nur unterseits, mit deutlichem Kamin. Nerven unterseits mit Sclerenchym. Im Mark keine Gerbstoffschläuche wahrgenommen.

P. pubescens Vogl., Brasil., Martius.

Spaltöffnungen nur unterseits. Nerven ohne Sclerenchym. Haare einfach 4—5 zellig, einzelne Zellen ziemlich gleich lang, Membran wenig verdickt, die der untersten Zelle etwas mehr. Im Mark Gerbstoffschläuche.

P. scandens. Vent., Domingo, Bertero.

Spaltöffnungen nur unterseits. Nerven ohne Sclerenchym. Haare einfach, 5 zellig, untere Zellen kurz, dickwandig, fast englumig, Endzelle lang, englumig. Im Mark Gerbstoffschläuche.

153. Amicia.

A. zygomeris DC., ex. hort. bot. Monac.

Blattstructur: Die Epidermiszellen sind oberseits gewölbt, unterseits unregelmässig papillös. Die Spaltöffnungen finden sich beiderseits und sind von 4 Zellen umgeben. Das Mesophyll besteht aus einem einschichtigen Pallisadengewebe mit langen Pallisadenzellen und einem lockeren Schwammgewebe. Die Nerven sind durchgehend und besitzen unterseits schwaches Sclerenchym. Das Begleitgewebe oberseits ist stark sclerosiert. An der unteren Epidermis befinden sich zahlreiche schizogene Sekretlücken von runder Form, welche bis zur Mitte des Mesophylls und darüber hinausreichen. Sie besitzen deutliches Epithel und einen gelben, balsamartigen Inhalt, welcher sich in Alkohol leicht löst. Sie bedingen durchscheinende Punkte, welche mit unbewaffnetem Auge sichtbar sind.

Achsenstructur: In der Markkrone finden sich Gerbstoffschläuche. Die Markstrahlen sind mehrreihig. Die Holzgefässe sind klein und führen zum Teil Gerbstoffinhalt. Das Holzprosenchym ist ziemlich weitlumig, mit teils mehr, teils weniger verdickter Membran. Die secundäre Rinde ist nach aussen durch isolirte Bastfasergruppen abgegrenzt; die Bastfasern sind ziemlich weitlumig mit mässig verdickter Membran. Die primäre Rinde führt am Hartbast vereinzelte weitlumige, wenig gestreckte Gerbstoffzellen. An der Achse finden sich einfache 3—5zellige Haare mit mässig verdickter Membran. Die Zellen sind ziemlich lang, die unterste weniger lang, die Endzelle am längsten.

154. Pictetia.

Blattstructur: Die Epidermiszellen haben, von der Fläche gesehen, schwach undulierten Umriss. Beiderseits haben zahlreiche Zellen verschleimte innere Membran. Dieselben sind oberseits bis zum Schwammgewebe verlängert und laufen conisch zu, unterseits sind sie rundlich. An der Bildung der Oberhaut nehmen sie nur ganz geringen Anteil. Besonders charakteristisch ist, dass ihre Membran, wo sie an die benachbarten Epidermiszellen angrenzt, hervorragend stark verdickt ist, was sich auch von der Fläche gesehen durch einen ganz engen concentrischen Kreis kennzeichnet. Die Spaltöffnungen sind von 3—4 Zellen umgeben. Haare wurden keine wahrgenommen. Der Blattbau ist teils bifacial, teils centrisch; das Pallisadengewebe ist mehrschichtig und besteht aus kurzen Zellen. Die Nerven sind nicht durchgehend und haben unterseits starkes Sclerenchym. Einzelcristalle finden sich stets in Umgebung der Nerven, teilweise auch im Pallisadengewebe. Gerbstoffelemente kommen im Blatt nicht vor.

Achsenstructur: Die Markzellen haben mässig verdickte Membran; an der Markkrone finden sich zahlreiche Gerbstoffschläuche mit deutlich verdickter Membran. Die Markstrahlen sind einreihig. Die Holzgefässe sind klein und stehen in Gruppen. Das Holzprosenchym ist englumig. Die secundäre Rinde ist nach aussen durch isolierte Bastfasergruppen mit englumigen Bastfasern begrenzt. Im Weichbast finden sich kurze Cristallkammerfasern. In der primären Rinde finden sich zahlreiche Einzelcristalle, besonders am Hartbast. Der Kork entsteht in der zweiten Zelllage der primären Rinde; er besteht aus weitlumigen Zellen mit mässig verdickter Membran.

P. aristata DC., St. Domingo, Bertero.

Blattbau bifacial; Spaltöffnungen beiderseits; Gerbstoffschläuche bilden einen fast continuierlichen Ring.

P. squamata DC., St. Thomas, herb. Schwaegrichen.

Blattbau bifacial; Spaltöffnungen nur unterseits; Gerbstoffschläuche in kleinen Gruppen. An der Achse finden sich kleine 5zellige Hackenhaare mit stark verdickter Membran.

P. ternata DC., St. Domingo, Bertero.

Blattbau centrisch; Pallisadenzellen von oben nach unten kürzer werdend. Im Pallisadengewebe Einzelcristalle. Spaltöffnungen beiderseits. Gerbstoffschläuche in fast continuierlichem Ring.

157. Ormocarpum.

Blattstructur: Die Epidermiszellen haben polygonalen bis undulierten Umriss. Beiderseits besitzen viele Zellen verschleimte innere Membran; dieselben

sind oberseits nach dem Blattinnern zu conisch zugespitzt, unterseits rundlich gestaltet, unterscheiden sich aber bei den einzelnen Arten wesentlich durch den verschieden grossen Anteil an der Bildung der Aussenwand. Während nämlich bei einigen Arten in dieser Beziehung mit den umliegenden unverschleimten Epidermiszellen wenig Unterschied besteht, nehmen bei andern Arten die Schleimzellen nur relativ ganz geringen Anteil an der Bildung der Aussenwand; letztere verbreitern sich aber dann unter der Aussenwand sehr bedeutend. Die Spaltöffnungen sind von meist 3 Zellen umgeben. Die Haare sind, wo sie beobachtet wurden, einfach, 4—5 zellig, mit 3—4 ziemlich kurzen unteren Zellen mit wenig verdickter Membran und einer langen, zugespitzten, englumigen Endzelle. Der Blattbau ist mehr oder weniger zum centrischen neigend; das mehrschichtige Pallisadengewebe besteht aus kurzen Zellen. Die Nerven sind nicht durchgehend, besitzen unterseits ganz schwaches Sclerenchym und haben ringsum weitlumiges Begleitgewebe. Gerbstoffelemente sind teils gar nicht im Blatt vorhanden, oder sie sind bei den einzelnen Arten ganz verschieden angelegt. Einzelcristalle finden sich ausser bei O. bibracteatum in Begleitung der Nerven und im Pallisadengewebe.

Achsenstructur: An der Markkrone stehen Gerbstoffschläuche in Gruppen zusammen. Die Markstrahlen sind 1—2 reihig und führen teilweise braunen Inhalt; ebenso die Holzgefässe; dieselben sind klein und stehen einzeln oder in radialen Längsreihen. Das Holzprosenchym ist englumig, bei O. verrucosum weitlumig. Die secundäre Rinde ist nach aussen durch isolierte Bastfasergruppen abgeschlossen; die Bastfasern, welche auch im secundären Bast zersreut stehen, sind englumig. In der primären Rinde finden sich zahlreiche Einzelcristalle am Hartbast, sowie zu mehreren in einzelnen Collenchymzellen. Die Gerbstoffelemente der Rinde sind, entsprechend den Verhältnissen im Blatt, bei den verschiedenen Arten ganz verschiedenartig. Der Kork entsteht unter der Epidermis und besteht aus zartwandigen, ziemlich englumigen Zellen. Bei zwei Arten wurden an der Achse vielzellige Zottenhaare beobachtet; dieselben haben eine breite Basis, verschmälern sich allmählich und laufen in einer langen Endzelle aus; letztere ist aussen in der Regel mit einem Balsamtröpfchen behaftet.

O. bibracteatum Baker, Abyssin., Schimper.

Epidermiszellen beiderseits subpapillös, der Umriss polygonal. Verschleimte Zellen nehmen wenig an der Oberhautbildung teil; unter der unteren Epidermis ganz vereinzelt Gerbstoffzellen, meist zu zweien, etwa doppelt so lang, als die Pallisadenzellen. Blattbau centrisch. Spaltöffnungen beiderseits. Markzellen mit mässig verdickter Membran. Zwischen Kork und Hartbast Gerbstoffzellen.

O. ochroleucum Zoll., Calcutta, Kurz.

Epidermiszellen polygonal. In den nicht verschleimten Zellen der oberen Epidermis und den darunterliegenden Zellen brauner Inhalt. Spaltöffnungen nur unterseits. In Markzellen Einzelcristalle zu mehreren. Zottenhaare vorhanden.

O. sennoides DC., Ind. orient., Rottler.

Epidermiszellen unduliert; unterseits einzelne Zellen papillös. Spaltöffnungen nur unterseits. Blattbau bifacial. Vereinzelte Gruppen der Markzellen mit stark sclerosierter Membran. Zottenhaare vorhanden.

O. verrucosum P. Beauv., Kamerun, Braun.

Epidermiszellen schwach unduliert. Verschleimte Zellen nehmen wenig an der Bildung der Aussenwand teil. Spaltöffnungen nur unterseits. Blattbau bifacial. Haare und Zotten fehlen ganz. An den Nerven oberseits weitlumige Gerbstoffzellen. Zwischen Kork und Hartbast, sowie im Weichbast zahlreiche Gerbstoffzellen.

158. Herminiera.

H. Elaphroxylon G. u. P., Centralafrica, Schweinfurth.

Blattstructur: Die Epidermiszellen sind regelmässig papillös; die Papillen nehmen nur einen kleinen Teil der Oberfläche ein. In der oberen Epidermis finden sich zahlreiche stark vergrösserte Zellen mit verschleimter unterer Membran, nach unten conisch zulaufend; dieselben haben meist keine Papille; sehr häufig liegen derartige verschleimte Zellen unter der Epidermis, dieselben scheinen aus der Epidermis hervorgegangen zu sein. Die Spaltöffnungen finden sich beiderseits und sind von meist 2, auch 3 Zellen umgeben. Einfache Haare sind nicht vorhanden; es finden sich aber vielzellige Zottenhaare; dieselben haben eine breite Basis; verjüngen sich allmählich und endigen in einer langen, dünnen Endzelle. Das Mesophyll hat ein mehrschichtiges Pallisadengewebe mit kurzen Zellen und dichtes Schwammgewebe. Von den Nerven ist nur der Mittelnerv durchgehend; sie besitzen unterseits Sclerenchym, zwischen Sclerenchym unh Holz Gerbstoffelemente; mit der untern Epidermis sind sie durch weitlumige, Gerbstoffführende Zellen verbunden. Einzelcristalle finden sich in Begleitung der Nerven und im Pallisadengewebe.

Achsenstructur: In der Markkrone finden sich weitlumige Gerbstoffschläuche, einzeln und in Gruppen. Vereinzelte Markzellen sind mit Einzelcristallen erfüllt. Die Markstrahlen sind einreihig, teilweise mit braunem Inhalt. Die Holzgefässe sind klein. Das Holzprosenchym besteht aus weitlumigen, ziemlich kurzen Zellen. Daneben kommen im Holzkörper giebelförmige Zellen vor, wie im allgemeinen Teil pag. 16 beschrieben. Ferner kommen im Holz vereinzelte Inseln von metamorphisiertem Gewebe vor, ebenfalls im allgemeinen Teil pag. 17 näher beschrieben. Die secundäre Rinde ist nach aussen von isolierten Bastfasern begrenzt, welche ringsum von Cristallen begleitet sind. Die Bastfasern sind englumig und stehen auch einzeln im secundären Bast zerstreut. Ebendaselbst finden sich Cristallkammerfasern. In der primären Rinde führen vereinzelte Zellen braunen Inhalt. Der Kork entsteht unter der Epidermis und besteht aus zartwandigen, weitlumigen Zellen.

159. Aeschynomene.

Blattstructur: Die Epidermiszellen sind nach aussen oberseits meist fast gradlinig, unterseits schwach papillös. Beiderseits finden sich Epidermiszellen mit verschleimter innerer Membran, zum Teil beiderseits rundlich, zum Teil oberseits nach dem Innern des Blattes verlängert und conisch zulaufend. Die Spaltöffnungen kommen beiderseits vor und sind von 2 oder 3 Zellen umgeben. Einfache Haare wurden nur bei *A. falcata* und *A Brasiliana* beobachtet; es sind dies 4 bis 6zellige Haare mit kurzen unteren Zellen mit wenig verdickter Membran und langer, spitz zulaufender, englumiger Endzelle. Bei den meisten Arten kommen vielzellige Zottenhaare am Blattrand oder an der Achse vor; dieselben haben breite Basis und verschmälern sich allmählich bis zu einer langen schmalen

Endzelle; an letzterer hängt meist ein Harztröpfchen. Das Mesophyll ist bifacial angelegt. Das mehrschichtige Pallisadengewebe besteht aus kurzen Zellen, welche bei einzelnen Arten Einzelcristalle führen. Die Nerven sind nur teilweise durchgehend, meist aber an die untere Epidermis anstossend; in ihrer Umgebung kommen immer Einzelcristalle vor. Bei einigen Arten finden sich im Begleitgewebe Gerbstoffzellen. Ferner wird das Pallisadengewebe meist durch Javelle'sche Lauge braun gefärbt und dann entfärbt.

Achsenstructur: In der Markkrone finden sich Gerbstoffschläuche. Die Markstrahlen sind einreihig. Die Holzgefässe stehen einzeln und in Gruppen. Die Grundmasse des Holzkörpers wird von den im allgemeinen Teil pag. 15 näher beschriebenen Giebelzellen gebildet. Die secundäre Rinde ist nach aussen durch isolierte Bastfasergruppen begrenzt; die Bastfasern sind englumig und meist auch einzeln im secundären Bast zerstreut vorkommend. Im Weichbast und in der primären Rinde am Hartbast finden sich Cristalle. Der Kork entsteht, soweit beobachtet, unter der Epidermis und besteht aus weitlumigen, zartwandigen Zellen.

A. Americana L., Panama, Wagner.

Epidermiszellen mit schwach undulierten Seitenrändern; verschleimte Zellen oberseits conisch. Spaltöffnungen mit 2 Nebenzellen. Nerven nicht durchgehend, unterseits mit starkem Sclerenchym; Zottenhaare am Blattrand und an der Achse.

A. aspera L., ex hort. bot. Calcutt., Wallich Cat. IV. 5666 d.

Epidermiszellen oberseits polygonal, unterseits schwach unduliert. Verschleimte Zellen oberseits conisch. Spaltöffnungen mit 2 Nebenzellen. Nerven nur die grössten durchgehend, beiderseits schwaches Sclerenchym und weitlumige Gerbstoffzellen.

A. Brasiliana DC., Brasil., Spruce.

Epidermiszellen stark unduliert, nach aussen beiderseits gewölbt; nur oberseits wenige rundliche verschleimte Zellen. Spaltöffnungen mit 3 Nebenzellen. Im Pallisadengewebe Einzelcristalle. Nerven nur die grösseren durchgehend, unterseits mit starkem Sclerenchym. Einfache Haare und Zottenhaare am Stamm. Letztere sind an der Basis eingeschnürt.

A. dimidiata Welw., West-Africa, Rensch 452.

Epidermiszellen polygonal, nach aussen beiderseits gewölbt. Beiderseits rundliche verschleimte Zellen. Spaltöffnungen mit 2 Nebenzellen. Nerven beiderseits mit starkem Sclerenchym, nur die grösseren durchgehend, ringsum weitlumige Gerbstoffzellen. Zottenhaare am Stamme und am Blattrand. Holzprosenchymzellen nicht giebelförmig, fast englumig. Hartbastgruppen besonders stark.

A. falcata DC., Brasil., Martius.

Genau wie A. Brasiliana.

A. hispida Willd., Brasil., Martius.

Epidermiszellen schwach unduliert; nur unterseits wenige rundliche verschleimte Zellen. Spaltöffnungen mit 3 Nebenzellen. Nerven nicht durchgehend, unterseits mit schwachem Sclerenchym und ringsum mit grosslumigem Begleitgewebe. Zottenhaare am Blattrand und an der Achse.

A. hispidula H. B. & Kuhnt, Brasil., Martius.

Epidermiszellen schwach unduliert. Verschleimte Zellen oberseits conisch.

Spaltöffnungen mit 3 Nebenzellen. Nerven nicht durchgehend, unterseits mit schwachem Sclerenchym und ringsum mit grosslumigem Begleitgewebe. Zottenhaare am Rand und an der Achse.

A. Indica L., Ind. Bor. Occ. trop., H. f. & Thoms.

Epidermiszellen schwach unduliert; nur oberseits conische verschleimte Zellen. Spaltöffnungen mit 3 Nebenzellen. Nerven nicht durchgehend, unterseits mit schwachem Sclerenchym. Zottenhaare nur an der Achse. In Begleitung der Gerbstoffschläuche in der Markkrone Cristallkammerfasern.

160. Soemmeringia.

S. semperflorens Mart., Brasil, Martius.

Blattstruktur: Die Epidermiszellen haben von der Fläche gesehen undulierte Seitenränder. In der oberen Epidermis sind viele Zellen stark vergrössert mit verschleimter innerer Membran, nach unten conisch zulaufend. In der unteren Epidermis finden sich gleiche Zellen von rundlicher Gestalt. Trichome wurden nicht beobachtet. Die Spaltöffnungen finden sich beiderseits und sind von zwei Nebenzellen umgeben. Das Mesophyll ist bifacial gebaut und besitzt ein 1—2-schichtiges Pallisadengewebe. Fast alle Zellen besitzen braunen Inhalt. Die Nerven sind durchgehend und besitzen beiderseits Sclerenchym; sie sind von Einzelcristallen begleitet, am Blattrand enden sie in kleinen, zottenartigen Vorsprüngen.

Achsenstructur: In der Markkrone finden sich Gerbstoffschläuche, welche tangential in die Breite gezogen sind. Die Markstrahlen sind einreihig. Holzgefässe sind nur wenige vorhanden; dieselben sind klein und stehen meist einzeln. Das mechanische Gewebe des Holzkörpers besteht aus giebelförmigen Zellen, wie sie im allgemeinen Teil pag. 15 des Nähern beschrieben sind. Vereinzelt finden sich im Holz Cristallkammerfasern. Die secundäre Rinde ist nach aussen durch isolierte Bastfasergruppen begrenzt; zwischen denselben ist weitlumiges Parenchym. Die Bastfasern sind englumig Im Weichbast finden sich Cristallkammerfasern. Nach der primären Rinde zu sind die Bastfasergruppen von Einzelcristallen begleitet. Der Kork entsteht unter der Epidermis und besteht aus zartwandigen, weitlumigen Zellen.

161. Smithia.

Blattstructur: Die Epidermiszellen haben von der Fläche gesehen polygonalen Umriss; nach aussen sind sie fast gradlinig bis papillös. Beiderseits kommen vergrösserte Zellen mit verschleimter innerer Membran vor; dieselben sind oberseits ins Blattinnere verlängert und conisch zulaufend, unterseits rundlich gestaltet Die Spaltöffnungen finden sich beiderseits und sind von 2 Nebenzellen umgeben. Einfache Haare wurden nicht beobachtet. Am Blattrand, oder an der Achse kommen eigenartige vielzellige Zottenhaare vor. Dieselben haben eine breite Basis aus isodiametrischen Zellen, auf welchen sich das Trichom sympodial aufbaut und zwar aus langgestreckten, dünnwandigen Zellen; das obere Ende dieser Zellen ist etwas nach aussen gebogen, sodass die Spitze wenig freisteht. Das Zottenhaar verschmälert sich von der Basis nach der Spitze allmählich und endigt in einer langen spitzen Zelle. Der Blattbau ist bifacial. Von den Nerven sind nur die grösseren durchgehend; sie haben beiderseits

grosslumiges Begleitgewebe, welches oberseits sclerosiert ist; die kleineren Nerven sind meist oberseits durchgehend, unterseits nicht. In Umgebung der Nerven finden sich Einzelcristalle, das Begleitgewebe der Nerven enthält braunen Inhalt; ausserdem ist das ganze Mesophyll schwach bräunlich und wird durch Javelle'sche Lauge zuerst ganz braun gefärbt, dann entfärbt.

Achsenstruktur: In der Markkrone finden sich ziemlich weitlumige Gerbstoffschläuche. Die Markstrahlen sind einreihig. Die Holzgefässe sind ziemlich klein, stehen einzeln oder in Gruppen. Das Holzprosenchym besteht aus ziemlich kurzen weitlumigen Zellen mit wenig verdickter Membran. Die secundäre Rinde ist nach aussen durch isolierte Bastfasergruppen begrenzt, zwischen denselben befindet sich weitlumigiges Parenchym. Die Bastfasern sind englumig, dickwandig. Nach der primären Rinde zu sind die Hartbastgruppen mit Einzelcristallen besetzt. Der Kork entsteht unter der Epidermis.

S. bigemina Dalz., Ind orient. H. f. & Thoms.

Die Epidermiszellen sind nach aussen subpapillös. Pallisadengewebe einschichtig, Zellen lang. Nerven unterseits mit Sclerenchym.

S. blanda Wall., Ind. orient., herb. Wight. 697.

Epidermiszellen nach aussen fast geradlinig. Nerven unterseits mit Sclerenchym. Pallisadengewebe 2schichtig, Zellen lang. Korkzellen weitlumig, zartwandig.

S. Kotschyi Benth., Africa trop., Kotschy

Die verschleimten Zellen der Epidermis nur wenig verlängert. Pallisadengewebe 2—3schichtig, Zellen kurz. Im Mark ausser den Gerbstoffschläuchen fast isodiametrische Gerbstoffzellen zerstreut. Korkzellen mit verdickter Membran.

S. paniculata Arn., Ind. orient., herb. Wight.

Epidermiszellen nach aussen fast geradlinig, die verschleimten Zellen nach aussen gewölbt. Pallisadengewebe 1—2schichtig, Zellen lang. Nerven mit schwachem Sclerenchym.

S. pycnantha Benth., Malabar, H. f. & Thoms.

Epidermiszellen beiderseits papillös. Pallisadengewebe 1—2schichtig, Zellen lang. Nerven ohne Sclerenchym.

S. setulosa Dalz., Malabar. H. f. & Thoms.

Epidermiszellen fast geradlinig, verschleimte Zellen gewölbt. Pallisadengewebe einschichtig, Zellen lang. Nerven ohne Sclerenchym

162. Geissaspis.

Blattstructur: Die Epidermiszellen sind regelmässig papillös und zwar so, dass nur der 3. Teil der Oberflächenmembran im Durchmesser die Papille bildet. Von der Fläche gesehen, haben sie polygonalen Umriss. In der Epidermis finden slch zahlreiche vergrösserte Zellen mit verschleimter innerer Membran; oberseits sind sie länglich, nach unten conisch zulaufend, unterseits sind sie rundlich. Die Spaltöffnungen finden sich beiderseits und sind von 2 Nebenzellen umgeben. Einfache Haare sind nicht vorhanden. Am Blattrand finden sich vielzellige, zottenartige Emergenzen. Das Mesophyll hat ein 2—3 schichtiges Pallisadengewebe und lockeres Schwammgewebe; alle Zellen führen braunen Inhalt. Die Nerven sind durchgehend, besitzen unterseits Sclerenchym und sind beiderseits durch

grosslumiges Begleitgewebe mit der Epidermis verbunden; das Begleitgewebe unterseits hat braunen Inhalt. In Umgebung der Gefässe finden sich Einzelcristalle.

Achsenstructur: In der Markkrone finden sich in die Breite gezogene Gerbstoffschläuche. Die Markstrahlen sind einreihig. Die Holzgefässe sind klein und stehen ganz vereinzelt. Das mechanische Gewebe des Holzkörpers besteht aus ziemlich kurzen, weitlumigen, giebelförmigen Zellen mit dünner, zarter Membran, wie sie im allgemeinen Teil pag. 15 beschrieben sind. Die secundäre Rinde ist nach aussen durch isolierte Bastfasergruppen mit englumigen Bastfasern abgegrenzt. An dieselben angrenzend finden sich in der primären Rinde vereinzelte Zellen mit mehreren Einzelcrystallen. Der Kork entsteht unter der Epidermis und besteht aus zartwandigen, weitlumigen Zellen.

G. cristata Wall., Penisul. Ind. orient., Herb. Wight.

Nerven alle durchgehend.

G. tenella Benth. Ind. orient., Ed. R. F. Hohenacker.

Nur die grösseren Nerven durchgehend.

163. Discolobium.

Blattstructur: Die Epidermiszellen sind beiderseits papillös; von der Fläche gesehen, haben sie polygonalen Umriss. In der oberen Epidermis finden sich zahlreiche stark vergrösserte, nach unten conisch zulaufende Zellen mit verschleimter unterer Membran; in der unteren Epidermis haben nur vereinzelte Zellen verschleimte innere Membran; dieselben sind rundlich oder schwach conisch. Die Spaltöffnungen finden sich beiderseits und sind von 3 Zellen umgeben, welche einen kleinen Kamin bilden. Die einfachen Haare sind vierzellig; die 3 unteren Zellen sind kurz und haben wenig verdickte Membran, die Endzelle ist lang mit mehr oder weniger verdickter Membran. Das Mesophyll besteht aus mehrschichtigem Pallisadengewebe mit kurzen Zellen und dichtem Schwammgewebe. Im Pallisadengewebe finden sich nierenförmige Sphärecristalle mit strahligem Gefüge und schmutzig-gelber Farbe. Dieselben wurden als Calciumoxalat constatiert; dies geschah durch Behandeln mit Schwefelsäure, wodurch sich deutlich Gypsnadeln bildeten, und durch schwaches Glühen, wodurch Calciumcarbonat gebildet wurde und sich dann nach Zusatz von Schwefelsäure Kohlensäureblasen erkennen liessen. Die Nerven sind meist durchgehend und haben unterseits schwaches Sclerenchym; in ihrer Umgebung finden sich Einzelcristalle.

Achsenstructur: In der Markkrone finden sich Gruppen von Gerbstoffschläuchen. Die Markstrahlen sind einreihig. Die Holzgefässe sind klein und sind in radialen Längsreihen angeordnet. Das Holzprosenchym besteht aus kurzen, weitlumigen Zellen mit wenig verdickter Membran. Die secundäre Rinde ist nach aussen durch isolierte Bastfasergruppen mit englumigen Bastfasern abgeschlossen; zwischen den Gruppen stehen wenig gestreckte, weitlumige Gerbstoffschläuche. Im Weichbast kommen Cristallkammerfasern vor. Nach der primären Rinde zu sind die Bastfasergruppen mit zahlreichen Cristallen besetzt. Im Collenchym kommen vereinzelte gerbstoffführende Zellen vor. Kork konnte am Herbarmaterial nicht constatiert werden.

D. hirtum Benth., Brasil., Martius.

Verschleimte Zellen der unteren Epidermis nach dem Blattinnern zu etwas conisch zulaufend. Nerven unterseits mit gerbstoffführendem Begleitgewebe. End-

zelle der einfachen Haare ziemlich englumig; am Blattrand lange, vielzellige Zottenhaare, welche allmählig spitz zulaufen.

D. pulchellum Benth., Brasil., Martius.

Verschleimte Zellen der unteren Epidermis rundlich; Nerven ohne Gerbstoffzellen. Endzelle der einfachen Haare weitlumig.

164. Adesmia.

Blattstructur: Die Epidermiszellen sind meist fast geradlinig bis schwach gewölbt. Von der Fläche gesehen haben die Zellen mehr oder weniger undulierte Seitenränder. Nur bei *A. virgata* haben die Zellen polygonalen Umriss. Bei dieser Art kommen auch keine verschleimte Zellen vor, während sich bei allen andern untersuchten Arten beiderseits Epidermiszellen mit verschleimter innerer Membran finden; dieselben sind meist wenig vergrössert und haben beiderseits rundliche Gestalt. Die Spaltöffnungen finden sich immer beiderseits und sind meist von 3 bis 4 Zellen umgeben. Die Haare sind 2—4zellig, zum Teil als einarmige zu bezeichnen, indem die lange Endzelle auf die kurzen Basalzellen seitlich angesetzt ist und der Blattfläche parallel läuft. Ausserdem kommen bei den meisten zottenartige, vielzellige Trichome vor, wie sie im allgemeinen Teil pag. 13 beschrieben sind. Der Blattbau ist bei einigen Arten bifacial, bei den meisten zum centrischen neigend. Die Pallisadenzellen sind kurz und bilden mehrere Schichten. Die Nerven sind nicht durchgehend; sie haben unterseits meist schwaches Sclerenchym und rundum grosslumiges Begleitgewebe. Einzelcristalle kommen nicht vor.

Achsenstructur: In der Markkrone finden sich Gerbstoffschläuche. Die Markstrahlen sind einreihig. Die Holzgefässe sind klein und stehen in radialen Reihen. Das Holzprosenchym ist englumig. Die secundäre Rinde ist nach aussen durch isolierte Bastfasergruppen abgeschlossen. Die Bastfasern sind englumig und stehen auch im secundären Bast einzeln zerstreut. In der primären Rinde kommen meist zahlreiche Gerbstoffzellen vor. Kork konnte nur bei *A. virgata* beobachtet werden. Er entsteht hier innerhalb der Bastfasergruppen und besteht aus weitlumigen Zellen mit schwach verdickter Membran.

A. angustifolia Hook u. Arn., Chili, Bertero.

Blattbau centrisch. Haare 3zellig, fast einarmig, Membran mässig verdickt, lange Endzelle mit centrifugalen Verdickungen. Zottenhaare fehlen.

A. balsamica Bert., Chili, Bertero 761.

Blattbau centrisch; im Begleitgewebe der Nerven brauner Inhalt. Einfache Haare fehlen. An Blatt und Achse kommen drüsenartige Trichome vor; dieselben sind etwas in die Epidermis eingesenkt, haben eine vielzellige zwiebelartige Basis und endigen in einer schmalen mehrzelligen Spitze. In der primären Rinde kommen Gerbstoffschläuche vor.

A. grandiflora Poepp., Chili, Poeppig

Blattbau zum centrischen neigend. Nerven mit starkem Sclerenchym, Begleitgewebe mit Gerbstoffinhalt. Haare 3zellig, lange Endzelle mit stark verdickter Membran. Zottenhaare klein, zwiebelartig, gedrungen, mit kurzer Spitze. In der primären Rinde englumige Gerbstoffschläuche.

A. latifolia Vogl., Brasil., Sellow.

Blattbau bifacial. Die grösseren Nerven durchgehend und beiderseits mit Sclerenchym, die kleineren nur unterseits. In allen Zellen des Mesophylls, hauptsächlich im Begleitgewebe der Nerven Gerbstoffinhalt. Einfache Haare fehlen. Am Stamm lange Zottenhaare mit langer, schmaler Spitze. Zwischen den Bastfasergruppen und in der primären Rinde weitlumige Gerbstoffzellen, wenig verlängert.

A. *Loudonia Hook u. A., Chili, Bertero 1803 u. 1417.*

Verschleimte Epidermiszellen kaum vorhanden. Blattbau bifacial. Haare 3—4zellig, gerade oder wenig gebogen; untere Zellen mässig verdickt, Endzelle englumig. Zottenhaare klein, unten zwiebelartig, laufen allmählich spitz zu. In der primären Rinde Gerbstoffzellen.

A. muricata DC. ex hort. bot. Monac.

Blattbau centrisch. Haare 3—4zellig, mit centrifugalen Wandverdickungen. Am Blatt Zottenhaare, der Epidermis angebogen, am Grund etwas eingeschnürt und am Ende allmählich spitz zulaufend; die gleichen am Stamm abstehend. In der primären Rinde kleine Zellen mit braunem Inhalt.

A. pumila. D. Hook. Griseb., Magellan, Lechler.

Blattbau bifacial. Zottenhaare fehlen, einfache Haare 3zellig, inwendig mit mässig verdickter Membran; unterste Zelle zwischen Epidermiszellen eingekeilt.

A. radicans Bert., Chili, Bertero 767.

Blattbau bifacial. Haare 3zellig, wenig gebogen, Membran der unteren Zellen mässig verdickt, Endzelle englumig. An der Achse Zottenhaare. In der Rinde keine Zellen mit braunem Inhalt.

A. virgata Bert., Chili, Bertero 764.

Blattbau centrisch. Schleimzellen fehlen. Haare 2zellig, kurz, einarmig, mit mässig verdickter Membran. Zottenhaare fehlen. Zwischen den Bastfasergruppen und in der primären Rinde weitlumig. Gerbstoffzellen.

A. viscida Bert., Chili, Dessauer.

Blattbau centrisch. Nerven mit starkem Sclerenchym unterseits. Haare 2zellig, einarmig, Membran mässig verdickt. Zottenhaare fehlen.

165. Chapmannia.

Ch. Floridana T. u. G., Florida, A. H. Curtiss.

Blattstructur: Die Epidermiszellen haben beiderseits undulierte Seitenränder. Die meisten Zellen der oberen Epidermis haben verschleimte, innere Membran; sie sind stark vergrössert, nach unten konisch zulaufend und lassen in dem verschleimten Teil oft eine bis zwei Lamellen erkennen. Im Verlauf des Mittelarmes enthalten einzelne Epidermiszellen einen Einzelcristall, welcher das Lumen der Zelle ganz ausfüllt, indem sich die Membran unterseits stark verdickt hat. Die Spaltöffnungen finden sich beiderseits und sind von meist 2, auch 3 Nebenzellen umgeben. Die Haare sind einfach, 5zellig; sie bestehen aus 4 kurzen, unteren Zellen mit verdickter Membran. Die lange, zugespitzte Endzelle ist in ihrem Verlauf wellig hin- und hergebogen und ist englumig. Das Pallisadengewebe ist vielschichtig und besteht aus kurzen Zellen. Das Schwammgewebe ist ziemlich dicht; die unterste Lage an der Epidermis ist hypodermoidal entwickelt; sie besteht aus

sehr grosslumigen Zellen mit grossen Intercellularräumen; sie enthalten braunen Inhalt. Die Nerven haben unterseits starkes Sclerenchym; nur der Mittelnerv ist durchgehend und besitzt oberhalb der Gefässbündel Gerbstoffzellen.

Achsenstructur: In der Markkrone finden sich Gerbstoffschläuche; auch vereinzelte Zellkomplexe im Mark besitzen braunen Inhalt. Die Markstrahlen sind einreihig. Die Holzgefässe sind klein und stehen in Gruppen. Das Holzprosenchym ist fast englumig. Die secundäre Rinde ist nach aussen durch isolierte Bastfasergruppen begrenzt; zwischen denselben finden sich weitlumige Gerbstoffschläuche und Parenchym, die Bastfasern sind englumig und sind auch im secundären Bast zerstreut. Die Bastfasergruppen sind nach der primären Rinde mit zahlreichen Cristallzellen besetzt. Unter der Epidermis ist eine Lage starkes Collenchym. Korkbildung konnte nicht beobachtet werden. Die Achse hat vielzellige Zottenhaare mit mässig breiter Basis; sie endigen in einer langen, spitzen Zelle, welche aussen meist ein Harztröpfchen führt.

166. Stylosanthes.

Blattstructur: Die Epidermis zeigt beiderseits eine höchst charakteristische Differenzierung und besitzt zahlreiche cristallführende Zellen, wie es im allgemeinen Teil des Näheren pag. 9 beschrieben ist. Die Spaltöffnungen finden sich beiderseits und sind von meist 4 dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben. Die einfachen Haare sind 3 bis 5zellig und bestehen aus kurzen Basalzellen und langer, englumiger Endzelle. Die unteren Zellen sind meist postamentartig verbreitert. Bei einigen Arten kommen borstenartige Zottenhaare vor. Das Mesophyll ist bifacial oder centrisch gebaut. Die unterste Schicht des Schwammgewebes besteht aus grosslumigen Zellen mit gerbstoffartigem Inhalt, wie bei Chapmannia.

Achsenstructur: In der Markkrone finden sich einzeln stehende Gerbstoffschläuche. Die Markstrahlen sind einreihig. Die Holzgefässe sind klein und stehen meist einzeln. Das Holzprosenchym ist ziemlich englumig. Die secundäre Rinde ist nach aussen durch isolierte Bastfasergruppen mit englumigen Bastfasern begrenzt. Der Kork entsteht einige Zelllagen unter der Epidermis und besteht aus zartwandigen, weitlumigen Zellen.

S. angustifolia Vog., Brasil., Martius.

Haare nicht mit Postament. Zottenhaare vorhanden. Blattbau centrisch.

S. biflora Taubert, New Orleans, Drummond.

Haare mit Postament. Blattbau bifacial. Im Pallisadengewebe Einzelcristalle.

S. capitata Vog., Brasil., Martius.

Haare nicht mit Postament, in den unteren Zellen mit braunem Inhalt. Zottenhaare vorhanden. Blattbau bifacial.

S. erecta P. B., Senegal, Perrotet.

Haare kaum mit Postament. Blattbau centrisch; im Pallisadengewebe Einzelcristalle.

S. guianensis H. B. u. Kth., Brasil., Martius.

Haare mit Postament. Zottenhaare vorhanden. Blattbau bifacial; im Pallisadengewebe Einzelcristalle.

S. hamata Taubert, Portorico, Bertero.

Haare mit Postament; Blattbau bifacial; im Pallisadengewebe Einzelcristalle.

S. mexicana Taubert. Mexico, Schaffner 800.

Haare kaum mit Postament. Zottenhaare am Rand und auf den Nerven. Blattbau fast centrisch.

S. procumbens Sw., St. Thomas, Eggers.

Haare kaum mit Postament. Zottenhaare vorhanden. Blattbau bifacial.

S. ruelloides Mart., Brasil., Martius.

Haare mit Postament. Zottenhaare vorhanden. Blattbau bifacial. In der Markkrone keine Gerbstoffschläuche beobachtet.

167. Arachis.

Blattstructur: Die Epidermiszellen haben, von der Fläche gesehen, polygonalen Umriss. Oberseits finden sich lange, nach unten conisch zulaufende Zellen mit verschleimter innerer Membran. Einzelne Epidermiszellen enthalten einen Einzelcristall, welcher das Lumen der Zelle ganz ausfüllt, indem die Membran besonders unterseits sich stark verdickt hat. Diese Zellen sind etwas kleiner, wie die übrigen Epidermiszellen, stehen einzeln oder zu zweien nebeneinander und zwar hauptsächlich über den Nerven. Die Spaltöffnungen finden sich beiderseits und sind von zwei Nebenzellen umgeben, von welchem die eine immer etwas grösser ist, als die andere und die grössere über die seitlichen Ränder der kleineren etwas übergreift. Die Haare sind einfach, 4—5zellig, mit stark verdickter Membran; die unteren Zellen sind kurz, die Endzelle ist lang und englumig. An der Spitze des Blattes und bei A. prostrata am ganzen Blattrand finden sich vielzellige Zottenhaare; dieselben haben eine breite Basis und verjüngen sich nach der Spitze zu. Der Blattbau ist bifacial. Das Pallisadengewebe ist 3—4schichtig und besteht aus kurzen Zellen, in welchen Einzelcristalle vorkommen. Das Schwammgewebe ist dicht; die unterste, der Epidermis zunächst liegende Schicht besteht aus sehr grosslumigen hypodermoidalen Zellen. Dieselben enthalten entweder braunen oder fast farblosen Inhalt. Die Nerven sind durchgehend mit beiderseits grosslumigem Begleitgewebe; in ihrer Umgebung finden sich Einzelcristalle; oberhalb der Gefässbündel finden sich gerbstofführende Zellen.

Achsenstructur: Im Mark finden sich Gerbstoffschläuche. Die Markstrahlen sind schmal. Die Holzgefässe sind klein und stehen in Gruppen. Das Holzprosenchym besteht aus kurzen Zellen mit meist sehr wenig verdickter Membran. Die secundäre Rinde ist nach aussen durch isolierte Bastfasergruppen mit englumigen Bastfasern abgeschlossen; zwischen denselben ist weitlumiges Parenchym, welches sich hinter den Hartbastgruppen fortsetzt und so einen continuierlichen Ring bildet. Die primäre Rinde besitzt unter der Epidermis eine Schicht starkes Collenchym, darunter weitlumige, wenig sclerosierte Zellen und dann wieder eine Lage Collenchym. Kork wurde nicht beobachtet.

A. glabrata Benth., Brasil., Martius.

Im hypodermoidalen Gewebe des Blattes fast farbloser Inhalt. Nerven unterseits mit Sclerenchym; das Begleitgewebe oberseits wenig sclerosiert.

A. hypogaea L., ex. hort. bot. Erlangens.

Im hypodermoidalen Gewebe fast farbloser Inhalt. Nerven ohne Sclerenchym; Begleitgewebe nicht sclerosiert.

A. prostrata Benth., Brasil., Martius.

Im hypodermoidalen Gewebe brauner Inhalt. Nerven unterseits mit Sclerenchym. Das Begleitgewebe oberseits mit verdickter Membran.

168. Zornia.

Blattstructur: Die Epidermiszellen haben, von der Fläche gesehen, schwach undulierte Seitenränder. Bei allen untersuchten Arten, mit Ausnahme von *Z. Flemmingisides,* wurden beiderseits Epidermiszellen mit verschleimter innerer Membran von rundlicher Form wahrgenommen. Die Spaltöffnungen kommen beiderseits vor und sind von 2, meist 3 Zellen umgeben. Die Haare sind dreizellig, fast einarmig; sie bestehen aus 2 kurzen, weitlumigen Basalzellen, welchen die säbelartige, englumige Endzelle seitlich angesetzt ist, sodass sie der Epidermis parallel läuft. Der Blattbau ist bifacial oder auch centrisch; das Pallisadengewebe ist mehrschichtig und besteht aus kurzen Zellen. Von den Nerven sind meist nur die grösseren durchgehend, unterseits haben sie schwaches Sclerenchym. Cristalle kommen im Blatt nicht vor. An der unteren Epidermis und meist auch an der oberen finden sich bei allen Arten runde schizogene Sekretlücken mit deutlichem Epithel; dieselben reichen meist bis zur Mitte des Blattes und enthalten ein gelbes bis gelbbraunes balsamartiges Sekret, welches sich in Alkohol leicht löst. Sie bedingen durchscheinende Punkte und sind bei auffallendem Lichte als braune Punkte sichtbar. Gerbstoffelemente kommen nur vereinzelt vor.

Achsenstructur: In der Markkrone finden sich Gerbstoffschläuche. Die Markstrahlen sind einreihig. Die Holzgefässe sind mittelgross und stehen in langen radialen Reihen. Das Holzprosenchym ist mehr oder weniger englumig. Die secundäre Rinde ist von der primären durch isolierte Bastfasergruppen mit ziemlich englumigen Bastfasern getrennt. In der primären Rinde kommen meist unter der Epidermis die gleichen Sekretlücken vor wie im Blatt. Unter der Epidermis ist eine Lage besonders starkes Collenchym. Korkbildung konnte bei vorliegendem Material noch nicht wahrgenommen werden. Cristalle kommen auch in der Achse nicht vor.

Z. brasiliana Vog., Brasil., Martius.

Blattbau centrisch; Nerven mit beiderseits sclerosiertem Begleitgewebe; Sekretlücken beiderseits, in der Achse nicht vorhanden.

Z. diphylla Pers. var. latifolia Benth., Brasil., Martius.

Blattbau bifacial; Nerven beiderseits mit sclerosiertem Begleitgewebe; Sekretlücken nur unterseits, in der Achse nicht vorhanden.

Z. flemmingisides, Moric., Brasil., Moric.

Kleine verschleimte Epidermiszellen. Blattbau bifacial. Nerven durchgehend. Sekretlücken nur unterseits. In Umgebung der Nerven weitlumige, langgestreckte Gerbstoffzellen.

Z. linearis Em., Afrika, Henschel.

Blattbau centrisch; Sekretlücken beiderseits.

Z. tetraphylla Michx., Texas, Engelmann.

Blattbau bifacial; Begleitgewebe der Nerven beiderseits sclerosiert. Sekretlücken kommen in den Laubblättern kaum vor, wohl aber in den grünen Hochblättern.

Z. virgata Moric., Brasil., Martius.

Blattbau bifacial; Nerven nicht durchgehend, unterseits mit starkem Sclerenchym. Sekretlücken beiderseits; unter den Nerven langgestreckte, grosslumige Gerbstoffzellen. In der primären Rinde am Hartbast Gerbstoffschläuche.

169. Ougeinia.

Blattstructur: Die Epidermiszellen sind unterseits papillös; von der Fläche gesehen haben sie undulierte Seitenränder. Die Spaltöffnungen kommen nur unterseits vor und sind von 2 Nebenzellen umgeben. Unterseits kommen 3zellige Hackenhaare vor; ihre Mittelzelle ist stark verdickt, fast englumig. Ferner kommen hammerartig gebogene, einfache Drüsenhaare vor; sie bestehen aus 4 Zellen, von denen die unterste wenig verdickte Membran hat, während die übrigen 3 Zellen zartwandig sind. Vereinzelt kommen auch kurze, 3zellige, einfache Haare vor mit mässig verdickter Membran, 2 kurzen, unteren Zellen und verlängerter Endzelle. Der Blattbau ist bifacial. Von oben beginnend kommt zuerst eine Schicht langer Pallisadenzellen, dann eine Schicht kurzer Pallisadenzellen, dann eine Mittelschicht aus ziemlich grosslumigen Schwammzellen und zuletzt ziemlich dichtes Schwammgewebe. Im ganzen Gewebe ist gerbstoffartiger Inhalt zu beobachten. Die Nerven sind durchgehend, haben beiderseits Sclerenchym und wenig Begleitgewebe; zwischen beiden letzteren finden sich Einzelcristalle. In den Gefässbündeln finden sich Gerbstoffelemente.

Achsenstructur: Im Mark kommen weitlumige Gerbstoffschläuche vor. Die Markstrahlen sind meist 2reihig. Die Holzgefässe sind mittelgross; sie stehen in Gruppen und in radialen Reihen. Das Holzprosenchym ist englumig. Der Hartbast bildet gewissermassen einen continuierlichen Ring, indem die Bastfasergruppen durch Steinzellen miteinander verbunden sind. Die Bastfasern sind englumig. Im Weichbast finden sich zahlreiche, weitlumige Gerbstoffschläuche und Cristallkammerfasern. In der primären Rinde finden sich am Hartbast und in vereinzelten zerstreuten Zellen Einzelcristalle. Im Collenchym kommen Gerbstoffzellen vor. Der Kork besteht aus englumigen, zartwandigen Zellen; er entsteht direkt unter der Epidermis.

Von der einzigen Art: *Ougeinia dalbergioïdes Bth.* wurden 3 Exemplare untersucht:

O. dalbergioïdes Benth., Himalaya, Brandis 2789.

O. dalbergioïdes Benth., ex hort. bot. Calcuttens.

O. dalbergioïdes Benth., Behar, Ind. or., H. f. & Thoms.

Dieselben stimmen anatomisch wie morphologisch miteinander überein. —

Die von *Hohenacker* als *Dalbergia Oojeinensis Roxb. aus Mangalor* unter No. 330 bezeichnete Pflanze ist von der oben beschriebenen, zu welcher *Dalbergia Oojeinensis Roxb. in Flora of British India* hinzugezogen wird, anatomisch und morphologisch verschieden; es ist indessen nicht ausgeschlossen, dass diese Pflanze sehr nahe zur ersteren zu stellen ist. Zunächst findet sich unter der oberen Blatt-

epidermis ein einfaches bis doppeltes Hypoderm. Die Drüsenhaare sind mehr aufrecht, hackenförmig. Hackenhaare kommen nicht vor, sondern nur sehr zahlreiche in Büschel zusammengestellte kleine, einfache Haare mit wenig verdickter Membran. In der primären Rinde kommen vereinzelte Steinzellen vor, dagegen keine Gerbstoffzellen. Im Übrigen zeigt die Pflanze einen der oben beschriebenen sehr ähnlichen, anatomischen Bau.

170. Desmodium.

Blattstructur: Die Gattung *Desmodium* wird von *Bentham & Hooker* in 12 Untergattungen geteilt. Es wurden deshalb, soweit Material zur Verfügung stand, von den einzelnen Untergattungen Arten untersucht, und zwar von allen mit Ausnahme der Untergattung *Scorpiurus*. Die anatomischen Befunde ergaben aber keine charakteristischen Unterschiede zwischen den einzelnen Untergattungen, sodass auf diese Einteilung keine weitere Rücksicht genommen wurde. — Die Epidermiszellen sind nach aussen mehr oder weniger papillös, unterseits mehr wie oberseits. Die Spaltöffnungen finden sich immer beiderseits und sind von meist 2 oder auch 3 Nebenzellen umgeben. Die Trichome sind bei allen Arten ziemlich gleich. Es kommen auf beiden Seiten des Blattes lange, einfache Haare vor, ferner vorwiegend oberseits kleine Hackenhaare und unterseits kleine Drüsenhaare. Die einfachen langen Haare bestehen aus 3 unteren kurzen Zellen und einer langen, sehr zugespitzten Endzelle. Die Membran der 3 unteren Zellen ist mässig verdickt; die Endzelle ist dünnwandig. Die Heckenhaare sind 3zellig, mit mässig verdickter Membran; die Membran der Mittelzelle ist etwas mehr verdickt, die umgebogene Spitze der Endzelle ganz verdickt. Die Drüsenhaare bestehen aus 3—6 Zellen. Das Köpfchen ist bei manchen Arten durch eine Verticalwand in 2 Zellen geteilt; die kleineren stehen aufrecht, die etwas längeren sind hammerförmig angebogen. Das Mesophyll ist bifacial gebaut. Das Pallisadengewebe besteht meist aus einer oberen Schicht mit langen Zellen und einer unteren mit etwas kürzeren Zellen; teilweise ist auch nur eine Schicht vorhanden. An das Pallisadengewebe schliesst sich meist eine Mittelschicht mit grosslumigen Zellen an; dieselben enthalten braunen oder farblosen Inhalt; oft ist die Mittelschicht undeutlich oder auch garnicht ausgebildet. Darunter befindet sich gewöhnliches, ziemlich dichtes Schwammgewebe. In den meisten Fällen ist das Mesophyll schwach bräunlich gefärbt, wird durch Javelle'sche Lauge ganz braun und dann entfärbt. Die Nerven sind durchgehend; sie haben beiderseits starkes Sclerenchym und zwischen diesem und Epidermis wenig grosslumiges Begleitgewebe; dasselbe ist oberseits schwach sclerosiert. Zwischen Sclerenchym und Begleitgewebe finden sich zahlreiche Einzelcristalle.

Achsenstructur: In der Markkrone finden sich immer ziemlich englumige Gerbstoffschläuche. Die Markstrahlen sind meist 1 reihig. Die Holzgefässe sind klein und stehen in kleinen Gruppen. Das Holzprosenchym ist mässig dickwandig, ziemlich weitlumig. Die secundäre Rinde ist nach aussen durch isolierte Bastfasergruppen, teilweise auch durch einen fast continuierlichen Hartbastring abgeschlossen. Die Bastfasern sind englumig oder fast englumig. Zwischen den Bastfasergruppen und im Weichbast finden sich zahlreiche Gerbstoffschläuche. Im Weichbast kommen Cristallkammerfasern vor. Das Collenchym der primären Rinde enthält meist in allen Zellen braunen Inhalt. Am Hartbast finden sich zahl-

reiche Einzelcristalle. Der Kork entsteht unter der Epidermis und besteht aus zartwandigen, weitlumigen Zellen.

D. asperum Desv., Brasil., Martius.

Epidermiszellen unduliert, nach aussen unterseits papillös, oberseits geradlinig. Pallisadengewebe einschichtig; Mittelschicht nicht vorhanden; Mesophyll grün. Drüsenhaare nicht beobachtet. Gerbstoffelemente in der Achse nur spärlich vertreten.

D. barbatum Benth., Brasil., Martius.

Epidermiszellen unduliert, nach aussen oberseits subpapillös, unterseits papillös. Pallisadengewebe zweischichtig. Mittelschicht vorhanden. Drüsenhaare kurz, 3—4zellig, Köpfchen aus 2 Zellen.

D. biarticulatum Benth., Ind. orient., herb. Wight 726.

Epidermiszellen polygonal, nach aussen nur unterseits schwach papillös. Pallisadengewebe 2schichtig; Mittelschicht vorhanden mit braunem Inhalt. Bastfasergruppen durch Steinzellen verbunden; dazwischen auch vereinzelte Gerbstoffschläuche; Drüsenhaare 4zellig, angebogen.

D. Cephalotes Wall., Ind. orient., Helfer 1647.

Epidermiszellen unduliert, nach aussen nur unterseits schwach papillös. Pallisadengewebe zweischichtig; Mittelschicht vorhanden mit braunem Inhalt. Drüsenhaare 4zellig, angebogen. Vereinzelte Markzellen mit Einzelcristallen. Bastfasergruppen durch Steinzellen verbunden.

D. discolor Vog., Brasil., Pohl.

Epidermiszellen unduliert, nach aussen beiderseits papillös; Drüsenhaare nicht beobachtet. Pallisadengewebe einschichtig, Mittelschicht nicht vorhanden, Mesophyll grün.

D. gangeticum DC., Ind. orient., herb. Wight 720.

Epidermiszellen unduliert, nach aussen oberseits subpapillös, unterseits papillös. Pallisadengewebe zweischichtig. Mittelschicht vorhanden. Drüsenhaare kurz, 4zellig, mit 2zelligem Köpfchen.

D. gyrans. DC., Ind. orient. herb. Wight 721.

Epidermiszellen unduliert, nach aussen regelmässig papillös; Drüsenhaare 4zellig, aufrecht; Pallisadengewebe zweischichtig; Mittelschicht vorhanden; im Begleitgewebe der Nerven brauner Inhalt.

D. gyroides DC., Himalaya, Griffith. 1645.

Ebenso wie D. gyrans.; Mittelschicht aus sehr grosslumigen Zellen mit farblosem Inhalt.

D. incanum DC., Portorico, Urban.

Epidermiszellen polygonal, nach aussen unterseits sehr papillös. Drüsenhaare 6zellig, angebogen, Köpfchen 2zellig. Pallisadengewebe 2schichtig; Mittelschicht kaum differenziert.

D. laburnifolium DC., East Bengal., Griffith. 163—1.

Epidermiszellen unduliert, nach aussen nur unterseits papillös. Drüsenhaare 5zellig, angebogen. Pallisadengewebe 2schichtig; Mittelschicht kaum differenziert.

D. Mauritianum DC., Mauritius, Sieber.

Epidermiszellen unduliert, unterseits subpapillös. Drüsenhaare 6zellig, angebogen, Köpfchen 2zellig. Pallisadengewebe 2schichtig; Mittelschicht vorhanden.

D. parvifolium DC., Napalia, Wallich 5700.

Epidermiszellen unduliert, nach aussen beiderseits papillös. Pallisadengewebe 2schichtig, Mittelschicht vorhanden; Drüsenhaare kurz, 4zellig, Köpfchen 2zellig.

D. pulchellum Benth., Ind. orient., herb. Wight 725.

Epidermiszellen unduliert, unterseits schwach papillös. Pallisadengewebe 2schichtig, Mittelschicht wenig hervortretend. Drüsenhaare 3—4zellig, angebogen. In einzelnen Markzellen Einzelcristalle.

D. rufescens DC., Ind. orient., herb. Wight 714.

Epidermiszellen polygonal, nach aussen oberseits subpapillös, unterseits papillös. Drüsenhaare 4zellig. Pallisadengewebe 2schichtig, Mittelschicht nicht vorhanden.

D. triflorum DC., Portorico, Urban.

Epidermiszellen unduliert, nach aussen oberseits subpapillös, unterseits papillös. Pallisadengewebe 2schichtig, Mittelschicht vorhanden; Drüsenhaare 4zellig, angebogen, Köpfchen 2zellig.

D. triquetrum DC., Bengal trop., H. f. & Thoms.

Epidermiszellen unduliert, nach aussen beiderseits fast geradlinig. Drüsenhaare 5zellig, aufrecht, Köpfchen 2zellig. Pallisadengewebe einschichtig, Mittelschicht kaum hervortretend. Hartbastring ziemlich continuierlich, nur von einigen Gerbstoffschläuchen unterbrochen.

171. Mecopus.

M. nidolans Bennet, Ind. orient., Helfer 1691.

Blattstructur: Die Epidermiszellen haben beiderseits undulierte Seitenränder. Unterseits sind die Zellen subpapillös. Die Spaltöffnungen finden sich beiderseits und sind von 2 Nebenzellen umgeben. Die Haare sind einfach, 3zellig, mit gleichmässiger, wenig verdickter Membran; sie bestehen aus 2 kurzen Basalzellen und langer Endzelle, deren Ende abgerundet ist. Ferner kommen kleine, 3zellige Hackenhaare vor mit verdickter Membran; besonders die Endzelle ist fast englumig. Das Pallisadengewebe ist 2schichtig und besteht aus kurzen Zellen. Die Mittelschicht besteht aus mässig grosslumigen Zellen mit farblosem Inhalt. Die Nerven sind durchgehend, haben beiderseits Sclerenchym und grosslumiges Begleitgewebe. In ihrer Umgebung finden sich Einzelcristalle. Gerbstoffelemente kommen im Blatt nicht vor.

Achsenstructur: Die Markstrahlen sind einreihig. Die Holzgefässe sind klein und meist isoliert. Das Holzprosenchym ist teils weit-, teils englumig. Die secundäre Rinde ist von der primären durch isolierte Bastfasergruppen mit englumigen Bastfasern getrennt. Nach innen zu stehen kleine Gruppen von Gerbstoffschläuchen. Im secundären Bast stehen Cristallkammerfasern. Nach der primären Rinde zu sind die Bastfasergruppen mit zahlreichen Cristallen besetzt. Korkbildung war am vorliegenden Material noch nicht vorhanden.

172. Pseudarthria.

P. viscida W. & A., Ceylon, Burmann.

Blattstructur: Die Epidermiszellen sind nach aussen oberseits fast geradlinig, unterseits papillös; von der Fläche gesehen haben sie schwach undulierte Seitenränder. Spaltöffnungen finden sich beiderseits und sind von 2 Nebenzellen umgeben. Trichomgebilde kommen zweierlei vor. Zunächst einfache 3zellige Haare mit kurzen unteren Zellen und langer Endzelle. Die Membran ist wenig verdickt. Ferner kommen kleine Hackenhaare vor, deren Membran ebenfalls wenig verdickt ist. Das Mesophyll hat oberseits ein 2schichtiges Pallisadengewebe, dann eine Mittelschicht von grosslumigen Zellen und unterseits ziemlich dichtes Schwammgewebe. Die Zellen der Mittelschicht haben farblosen Inhalt. Alle übrigen Zellen sind schwach bräunlich, werden mit Javelle'scher Lauge ganz braun und dann entfärbt. Die Nerven sind durchgehend, beiderseits mit Sclerenchym und wenig Begleitgewebe; in ihrer Umgebung beiderseits finden sich Einzelcristalle.

Achsenstructur: In der Markkrone finden sich Gerbstoffschläuche. Die Markstrahlen sind einreihig. Die Holzgefässe sind ziemlich klein, stehen einzeln und in Gruppen. Das Holzprosenchym ist teils weitlumig, teils englumig. Die secundäre Rinde ist von der primären durch breite Bastfasergruppen mit englumigen Bastfasern getrennt; zwischen denselben befindet sich meist nur eine Lage Parenchym. Im Weichbast kommen Gerbstoffschläuche und Cristallkammerfasern vor. Nach der primären Rinde zu sind die Bastfasergruppen mit Einzelcristallen besetzt. Die Zellen der primären Rinde enthalten braunen Inhalt. Der Kork entsteht in der Epidermis; er besteht aus zartwandigen, weitlumigen Zellen.

173. Pycnospora.

Pycnospora nervosa Bth., Ind. orient., Helfer 1813.

Blattstructur: Die Epidermiszellen sind papillös und haben undulierte Seitenränder. Die Spaltöffnungen kommen beiderseits vor und sind von 2 Nebenzellen umgeben. Die Haare sind einfach, 3—4zellig; sie bestehen aus 2—3 kurzen Basalzellen und langer, sehr zugespitzter Endzelle; die Membran ist gleichmässig wenig verdickt. Das Mesophyll ist bifacial. Das Pallisadengewebe ist zweischichtig; die oberste Schicht besteht aus längeren Zellen wie die untere. Das Schwammgewebe ist dicht. Zwischen Pallisadengewebe und Schwammgewebe befindet sich eine Mittelschicht mit farblosen Zellen. Die Nerven sind durchgehend, haben beiderseits Sclerenchym und grosslumiges Begleitgewebe; in ihrer Begleitung finden sich Einzelcristalle. Zwischen Sclerenchym und Holz kommen Gerbstoffzellen vor.

Achsenstructur: Die Markstrahlen sind einreihig. Die Holzgefässe sind ziemlich klein, meist einzeln, auch zu zweien. Das Holzprosenchym ist englumig oder fast englumig. Die secundäre Rinde ist nach aussen durch isolierte Bastfasergruppen abgeschlossen; nach innen zu stehen Gerbstoffschläuche; die Bastfasern sind englumig, auch im secundären Bast einzeln zerstreut. Daselbst kommen Cristallkammerfasern vor. Die primäre Rinde führt Einzelcristalle. Der Kork entsteht in der Epidermis; er besteht aus weitlumigen, zartwandigen Zellen. An der Achse kommen 3zellige Hackenhaare vor, deren Mittelzelle besonders stark verdickt ist.

174. Uraria.

Blattstructur: Die Epidermiszellen sind oberseits nach aussen geradlinig, unterseits papillös, oder beiderseits papillös; von der Fläche gesehen sind sie oberseits polygonal bis schwach unduliert, unterseits unduliert. Die Spaltöffnungen sind von 2 Nebenzellen umgeben. An Trichomen finden sich einfache zugespitzte Haare, 3zellig, mit 2 kurzen unteren Zellen und langer Endzelle, sowie 3zellige Hackenhaare. Beide haben wenig verdickte Membran, doch ist die der Mittelzelle etwas mehr verdickt als die der andern beiden Zellen. Der Blattbau ist bifacial. Das Pallisadengewebe ist 2schichtig, die Zellen sind kurz. Die Nerven sind durchgehend, haben beiderseits Sclerenchym und wenig weitlumiges Begleitgewebe; letzteres ist oberseits sclerosiert. Zwischen Sclerenchym und Begleitgewebe finden sich beiderseits Einzelcristalle.

Achsenstructur: Die Markstrahlen sind ein- und mehrreihig. Die Holzgefässe sind ziemlich klein, stehen zerstreut und in Gruppen. Holzprosenchym und Holzparenchym sind ziemlich weitlumig mit mässig verdickter Membran. Die secundäre Rinde ist von der primären durch isolierte Bastfasergruppen getrennt; die Bastfasern sind auch im secundären Bast zerstreut. An die Bastfasergruppen nach innen angrenzend finden sich Gerbstoffschläuche und Cristallkammerfasern. Die primäre Rinde besitzt ziemlich starkes Collenchym mit wenigen Einzelcristallen. Der Kork entsteht in der Epidermis; er besteht aus zartwandigen, ziemlich englumigen Zellen.

U. crinita Desv., Ind. orient., Helfer 1660.

Epidermiszellen nur unterseits lang papillös; Spaltöffnungen nur unterseits. Das ganze Mesophyll, besonders das Pallisadengewebe, schwach braun gefärbt, wird mit Javelle'scher Lauge ganz braun, dann entfärbt. Collenchym der primären Rinde in fast allen Zellen mit braunem Inhalt. Bastfasern eng- bis weitlumig.

U. hamosa Wall., Ind. orient., herb. Wight 730.

Epidermiszellen nur unterseits papillös. Spaltöffnungen nur unterseits. Mesophyll und primäre Rinde ohne braunen Inhalt. Bastfasern ziemlich weitlumig.

U. Lagopus DC., East. Bengal., herb. Wight 1663.

Epidermiszellen beiderseits papillös. Spaltöffnungen beiderseits mit 2 Nebenzellen. Mesophyll und primäre Rinde ohne braunen Inhalt. Bastfasern ziemlich weitlumig.

U. picta Desv., Himalaya, H. f. & Thoms.

Epidermiszellen nur unterseits papillös. Spaltöffnungen beiderseits, oberseits mit meist 3, unterseits mit 2 Nebenzellen. Mesophyll und primäre Rinde ohne braunen Inhalt. Bastfasern ziemlich weitlumig.

175. Lourea.

L. Vespertilianis Neck., Trinitas, Lieber 83.

Blattstructur: Die Epidermiszellen sind nach aussen oberseits subpapillös, unterseits papillös; von der Fläche gesehen haben sie undulierte Seitenränder. Die Spaltöffnungen finden sich beiderseits und sind von 2 Nebenzellen umgeben,

welche einen kleinen Kamin bilden. Trichome kommen dreierlei vor. Zunächst einfache 2—3zellige Haare mit wenig verdickter Membran. Sodann kommen kleine 3zellige Hackenhaare vor mit ebenfalls wenig verdickter Membran. Ausserdem finden sich kleine, aufrechte, 3—4zellige Drüsenhaare, deren Köpfchen durch eine Verticalwand in 2 Zellen geteilt ist. Das Pallisadengewebe besteht aus einer oberen Schicht mit langen Zellen und einer unteren Schicht mit etwas kürzeren Zellen. Das Schwammgewebe ist dicht. Die Nerven sind durchgehend, haben beiderseits Sclerenchym und wenig weitlumiges Begleitgewebe; zwischen beiden letzteren finden sich Einzelcristalle, ebenso im Pallisadengewebe und auch im Schwammgewebe.

Achsenstructur: Die Markstrahlen sind schmal, 1—2reihig. Die Holzgefässe sind ziemlich klein und stehen meist isoliert. Das Holzprosenchym ist weitlumig mit mässig verdickter Membran; Holzparenchym ebenso. Die secundäre Rinde ist nach aussen durch isolierte Bastfasergruppen mit englumigen Bastfasern begrenzt; zwischen denselben ist weitlumiges Parenchym; an dieses angrenzend nach innen finden sich kleinere secundäre Bastfasergruppen. Im Weichbast finden sich Cristallkammerfasern und an den Bastfasergruppen wenig hervortretende Gerbstoffschläuche. In der primären Rinde finden sich am Hartbast zahlreiche Einzelcristalle. Kork konnte am vorliegenden Material nicht constatiert werden.

176. Alysicarpus.

Blattstructur: Die Epidermiszellen haben polygonalen Umriss und sind nach aussen mit kleinen Papillen versehen, welche nur einen geringen Teil der Aussenwand einnehmen. Die Spaltöffnungen finden sich beiderseits und sind von 2 Nebenzellen umgeben, welche einen kleinen Kamin bilden. Die Haare sind einfach, ziemlich kurz und breit; sie sind 3zellig, haben zwei kurze untere Zellen und eine lange, kurz zugespitzte Endzelle; die Membran ist mässig verdickt. Ferner kommen kleine 3zellige Hackenhaare mit wenig verdickter Membran vor. Ausserdem besitzen alle Arten kleine, aufrechte Drüsenhaare; dieselben sind meist 3—4zellig; das Köpfchen ist teilweise durch eine Verticalwand in 2 Zellen geteilt. Der Blattbau ist bifacial; die Pallisadenzellen sind lang; bei einigen Arten kommt eine Mittelschicht von grosslumigen Zellen mit farblosem Inhalt vor. Von den Nerven sind die grösseren durchgehend; sie haben beiderseits Sclerenchym und wenig grosslumiges Begleitgewebe; zwischen beiden letzteren finden sich Einzelcristalle.

Achsenstructur: Die Markstrahlen sind 1—2reihig. Die Holzgefässe sind klein und stehen einzeln und in radialen Reihen. Das Holzprosenchym und Holzparenchym ist weitlumig mit wenig verdickter Membran. Die secundäre Rinde ist nach aussen durch isolierte Bastfasergruppen begrenzt; die Bastfasern sind ziemlich weitlumig. Im Weichbast finden sich Cristallkammerfasern und an die Bastfasergruppen sich anschliessend bei den meisten Arten Gerbstoffschläuche. Nach aussen ist der Hartbast mit zahlreichen Einzelcristallen besetzt. In der primären Rinde finden sich zum Teil Gerbstoffzellen. Kork konnte am Herbarmaterial nicht constatiert werden.

A. Belgaumensis Dalz., Ind. orient., H. f. & Thoms.

Epidermiszellen unterseits unduliert. Mittelschicht vorhanden; Pallisadengewebe einschichtig. Drüsenhaare mit einfachem Köpfchen; Zellen des Mesophylls fast alle mit bräunlichem Inhalt, werden durch Javelle'sche Lauge ganz braun und dann entfärbt, im Weichbast weitlumige Gerbstoffschläuche. In der primären Rinde am Hartbast Gerbstoffzellen. Bastfasern englumig.

A. Cupleurifolius DC., Ind. orient., Koenig.

Drüsenhaare mit einzelligem Köpfchen. Im Weichbast Gerbstoffschläuche.

A. ferrugineus Steud. u. Hochst., Abyssinien, Schimper.

Drüsenhaare mit 2zelligem Köpfchen. Blattbau zum centrischen neigend. Gerbstoffelemente fehlen.

A. longifolius Wight., Ind. orient., herb. Wight.

Drüsenhaare mit einzelligem Köpfchen. Pallisadengewebe 1—2schichtig; im Weichbast Gerbstoffschläuche und in der primären Rinde am Hartbast vereinzelte Gerbstoffzellen.

A. scariosa Grah., Ind. orient., H. f. & Thoms.

Drüsenhaare mit 2zelligem Köpfchen. Pallisadengewebe 1—2schichtig. Im Weichbast Gerbstoffschläuche.

A. vaginalis DC., Affganistan, Griffith.

Drüsenhaare mit einzelligem Köpfchen. Pallisadengewebe 2—3schichtig. Mittelschicht vorhanden mit kaum vergrösserten Zellen. Im Weichbast Gerbstoffschläuche.

A. Wallichii W. & A., Himalaya, H. f. & Thoms.

Drüsenhaare mit einzelligem Köpfchen. Pallisadengewebe 1schichtig. Einzelcristalle im Pallisadengewebe und im Schwammgewebe. Gerbstoffelemente fehlen.

177. Leptodesmia.

Leptodesmia congesta Benth., Ind. orient., Hohenacker.

Blattstructur: Die Epidermiszellen sind beiderseits papillös; von der Fläche gesehen haben sie undulierte Seitenränder. Spaltöffnungen finden sich beiderseits und sind von 2 Nebenzellen umgeben. Trichome kommen dreierlei vor; zunächst einfache lange 3zellige Haare mit kurzen unteren Zellen und langer zugespitzter Endzelle; die Membran ist wenig verdickt, die der unteren Zellen etwas mehr. Ferner kommen vorwiegend oberseits 3zellige kleine Hackenhaare vor mit ebenfalls wenig verdickter Membran. Ausserdem finden sich unterseits kurze aufrechte Drüsenhaare; dieselben sind 3—4zellig. Der Blattbau ist bifacial. Das Pallisadengewebe besteht aus einer oberen Schicht langer Zellen und einer unteren etwas kürzerer Zellen. Daran schliesst sich eine Mittelschicht mit grosslumigen Zellen mit farblosem Inhalt. Darunter liegt ziemlich dichtes Schwammgewebe. Die Nerven sind durchgehend; sie haben beiderseits starkes Sclerenchym und wenig weitlumiges Begleitgewebe. Zwischen beiden letzteren befinden sich zahlreiche Einzelcristalle. Das Mesophyll wird durch Einwirkung von Javelle'scher Lauge braun und dann entfärbt.

Achsenstructur: In der Markkrone finden sich ziemlich englumige Gerbstoffschläuche. Die Markstrahlen sind einreihig. Die Holzgefässe sind klein und stehen in Gruppen. Das Holzprosenchym ist mässig verdickt, ziemlich weitlumig. Die secundäre Rinde ist durch isolierte Bastfasergruppen nach aussen abgegrenzt. Zwischen denselben und im Weichbast finden sich zahlreiche Gerbstoffzellen. Im Weichbast kommen Cristallkammerfasern vor. Nach der primären Rinde zu ist der Hartbast mit zahlreichen Einzelcristallen besetzt. Das Collenchym führt in den meisten Zellen braunen Inhalt. Der Kork entsteht unter der Epidermis; er besteht aus zartwandigen, weitlumigen Zellen.

178. Eleiotis.

Blattstructur: Die Epidermiszellen sind beiderseits papillös und haben undulierte Seitenränder. Die Spaltöffnungen finden sich beiderseits und sind von 2 Nebenzellen umgeben. Trichome kommen dreierlei vor. Zunächst einfache 3zellige Haare mit 2 kurzen unteren Zellen und ziemlich langer, säbelartiger Endzelle. Die Membran ist mässig verdickt und hat nach aussen centrifugale Verdickungen in Form von zahlreichen kleinen Höckerchen. Ferner kommen 3zellige, kleine Hackenhaare vor, mit wenig verdickter Membran. Schliesslich finden sich 4—6zellige, keulenförmige, aufrecht stehende Drüsenhaare. Das Mesophyll ist bifacial gebaut; von oben kommt zuerst eine Schicht langer Pallisadenzellen, dann eine Schicht etwas kürzerer Zellen; daran schliesst sich eine Mittelschicht aus grosslumigen Zellen mit farblosem Inhalt; darunter liegt ziemlich dichtes Schwammgewebe. Das ganze Gewebe, mit Ausnahme der Mittelschicht, enthält gerbstoffartigen Inhalt. Die Nerven sind durchgehend, haben beiderseits Sclerenchym und wenig grosslumiges Begleitgewebe. In der Umgebung der Nerven finden sich Einzelcristalle.

Achsenstructur: Die Markstrahlen sind schmal. Die Holzgefässe sind ziemlich grosslumig und stehen meist einzeln. Im Holzparenchym kommen Cristallkammerfasern vor. Das Holzprosenchym ist weitlumig mit wenig verdickter Membran. Die secundäre Rinde ist nach aussen durch isolierte Bastfasergruppen mit ziemlich englumigen Bastfasern abgeschlossen. Zwischen den Gruppen ist weitlumiges Parenchym und nach innen zu schliessen sich Gruppen von weitlumigen Gerbstoffschläuchen an. Im Weichbast kommen Cristallkammerfasern vor. Die primäre Rinde führt am Hartbast zahlreiche Einzelcristalle. Kork konnte nicht constatiert werden.

E. microphylla Boj., Madagascar, Bojir.

Drüsenhaare mit 2zelliger Basis, Keule meist 4zellig.

E. Sororia DC., Ind. orient., Rottler.

Drüsenhaare mit einzelliger Basis, meist 4zellig.

180. Hallia.

Blattstructur: Die Epidermiszellen sind nach aussen fast geradlinig und haben polygonalen Umriss. Die Spaltöffnungen finden sich beiderseits und sind von 2 Nebenzellen umgeben. Die einfachen Haare sind 3zellig, ziemlich kurz mit ziemlich verdickter Membran. Die beiden unteren Zellen sind kurz, die End-

zelle ist lang, säbelartig, weitlumig. Ausserdem kommen einfache 4- und mehrzellige Drüsenhaare vor. Dieselben haben eine verbreiterte Basalzelle; der freistehende Teil ist keulenförmig, wenig angebogen. Die Epidermis tritt, wo die Drüsenhaare eingesetzt sind, mehr oder weniger zurück. Das Mesophyll ist centrisch gebaut und besteht aus kurzen Pallisadenzellen. Die Nerven sind durchgehend, beiderseits mit Sclerenchym und wenig Begleitgewebe nach der Epidermis zu. Seitlich sind die Nerven von 1 oder 2 Lagen sehr grosslumiger Zellen mit braunem Inhalt begleitet. Da diese Zellen in der Fläche des Blattes kaum unterbrochen sind, so kann man auch wohl von einer Mittelschicht sprechen. Beiderseits an die Epidermis stark angedrückt kommen vereinzelte Sekretzellen vor; nach aussen sind sie von zahlreichen, sehr kleinen Epidermiszellen bedeckt, nach innen sind sie von schmalen, epithelartigen Zellen umgeben. Sie enthalten einen gelblichen, harzartigen Inhalt, welcher sich in Alkohol löst. In der Umgebung der Nerven kommen Einzelcristalle vor.

Achsenstructur: In vereinzelten Markzellen der Achse kommen Einzelcristalle zu mehreren vor. Die Markstrahlen sind mehrreihig und verbreitern sich nach aussen. Die Holzgefässe sind mittelgross und stehen meist einzeln. Das Holzprosenchym ist ziemlich englumig. Die secundäre Rinde ist nach aussen durch isolierte Bastfasergruppen begrenzt. Die Bastfasern sind englumig und kommen auch im secundären Bast zerstreut vor. An die Bastfasergruppen schliessen sich nach innen Gruppen von 2—4 weitlumigen Gerbstoffschläuchen an. Der Kork entsteht einige Zelllagen unter der Epidermis und besteht aus zartwandigen, ziemlich englumigen Zellen.

H. alata Thunb., Cap., Ecklon & Zeyher.

Cristalle nur in Umgebung der Nerven.

H. asarina Thunb., Cap, Ecklon.

Cristalle auch im ganzen Füllgewebe zerstreut. Epidermiszellen schwach unduliert.

H. cordata Thunb., Cap, Ecklon.

Cristalle nur in Umgebung der Nerven.

H. flacida Thunb., Cap, Ecklon.

Cristalle auch im ganzen Füllgewebe zerstreut.

H. imbricata Thunb., Cap, Ecklon.

Cristalle auch im Füllgewebe zerstreut. Epidermiszellen schwach unduliert.

181. Cranocarpus.

C. Martii Benth., Brasil., Martius.

Blattstructur: Die Epidermiszellen haben undulierte Seitenränder. Beiderseits kommen in Gruppen von zwei und mehr Epidermiszellen Einzelcristalle vor; diese Zellen sind kleiner, als die übrigen Epidermiszellen; ihre Membran, besonders die innere, ist stark verdickt, sodass der Cristall das ganze Lumen der Zelle ausfüllt. Die Spaltöffnungen kommen nur unterseits vor und sind von zwei Nebenzellen umgeben. Die einfachen Haare sind vierzellig, mit 3 kurzen unteren Zellen mit wenig verdickter Membran und langer, zugespitzter, englumiger End-

zelle. Ferner kommen vierzinkige Ankerzotten vor, wie sie im allgemeinen Teil pag. 13 beschrieben sind. Das Pallisadengewebe ist 1—2 schichtig und besteht aus kurzen Zellen. Vereinzelte Pallisadenzellen sind mässig vergrössert und haben braunen Inhalt. Die unterste Zelllage des Schwammgewebes besteht aus sehr grosslumigen Zellen mit Gerbstoffinhalt. Die Nerven haben fast rundum Sclerenchym, oberseits grosslumiges Begleitgewebe. Die grösseren sind durchgehend, die kleineren sind nur mit der oberen Epidermis verbunden.

Achsenstructur: Die Markstrahlen sind einreihig. Die Holzgefässe sind klein und stehen in Gruppen. Das Holzprosenchym ist ziemlich weitlumig. Die secundäre Rinde ist von der primären durch isolierte Bastfasergruppen getrennt. Auch im secundären Bast finden sich kleinere Bastfasergruppen. Die Bastfasern sind englumig. Die primäre Rinde führt am Hartbast zahlreiche Cristalle. Der Kork entsteht einige Zelllagen unter der Epidermis und besteht aus zartwandigen, ziemlich englumigen Zellen. Ausserhalb des Korkes führt das Collenchym wie die Epidermis braunen Inhalt.

182. Lespedeza.

Blattstructur: Die Epidermiszellen sind nach aussen fast geradlinig bis papillös; von der Fläche gesehen haben sie undulierte Seitenränder. Die Spaltöffnungen kommen beiderseits vor, oberseits nur ganz vereinzelt; sie sind von 2 Nebenzellen umgeben. Die Haare sind einfach, ziemlich kurz mit mässig verdickter Membran und meist centrifugalen Verdickungen in Form von zahlreichen, kleinen Höckerchen. Die beiden unteren Zellen sind kurz, die Endzelle lang, säbelartig, der Blattfläche parallel laufend. Das Mesophyll ist bifacial gebaut. Das Pallisadengewebe ist einschichtig und besteht aus langen Zellen. Darunter kommt zunächst eine Lage rundlicher Zellen und dann eine Mittelschicht aus grosslumigen Schwammzellen, zum Teil mit braunem, zum Teil mit farblosem Inhalt. Das Pallisadengewebe ist mehr oder weniger braun gefärbt; durch Javelle'sche Lauge tritt die braune Farbe deutlicher hervor, dann tritt Entfärbung ein. Die Nerven sind durchgehend; sie haben beiderseits Sclerenchym und wenig Begleitgewebe. In ihrer Umgebung finden sich beiderseits Einzelcristalle.

Achsenstructur: Im Mark kommen zahlreiche Gerbstoff führende Zellen vor, in der Verticalrichtung übereinandergereiht. Die Markstrahlen sind schmal. Die Holzgefässe sind mittelweitlumig; sie stehen einzeln und in radialen Längsreihen. Das Holzprosenchym ist englumig. Die secundäre Rinde ist von der primären durch isolierte Bastfasergruppen mit englumigen Bastfasern getrennt. Im Weichbast finden sich kurze weitlumige Gerbstoffschläuche und Cristallkammerfasern. Die an den Hartbast angrenzenden Zellen der primären Rinde führen Einzelcristalle. Gerbstoffartiger Inhalt kommt nur bei einigen Arten in Zellen der primären Rinde vor. Der Kork entsteht, soweit beobachtet, einige Zelllagen unter der Epidermis; er besteht aus weitlumigen, zartwandigen Zellen.

L. bicolor Turcz., Japan, Oldham 331.

Epidermiszellen beiderseits papillös. Mittelschicht mit braunem Inhalt.

L. Buergeri Migl., Japan, Buerger.

Epidermiszellen gewölbt. Mittelschicht farblos. (Achse nicht untersucht).

L. capitata Michx., Louisiana, Torr. & Gray.

Epidermiszellen schwach gewölbt. Mittelschicht farblos. Primäre Rinde mit braunem Inhalt. An der Innenseite der Bastfasergruppen vereinzelte Gerbstoffschläuche mit ziemlich verdickter Membran.

L. ciliata Benth., China boreal., Fortune.

Epidermiszellen schwach gewölbt. Mittelschicht mit braunem Inhalt.

L. cuneata Don., East. Bengal., Griffith. 1747/l.

Epidermiszellen subpapillös. Mittelschicht und primäre Rinde mit braunem Inhalt.

L. elegans Camb., Himalaya, H. f. & Thoms.

Epidermiszellen fast gradlinig. Mittelschicht und primäre Rinde mit braunem Inhalt.

L. hirta Ellt., Nord-America, C. Hooker.

Epidermiszellen schwach gewölbt. Mittelschicht farblos. Primäre Rinde mit braunem Inhalt.

L. racemosa Siebold & Zucc., Japan, Buerger.

Epidermiszellen schwach gewölbt. Mittelschicht und primäre Rinde mit braunem Inhalt.